



## Etude préliminaire sur le diagnostic de l'ischémie myocardique : scintigraphie versus coronarographique chez le diabétique

*Preliminary study on the diagnosis of myocardial ischemia: scintigraphy versus coronary angiography in diabetics*

IDRISSA Hama<sup>1,2\*</sup>, MOUSSA Djibrillou<sup>2</sup>, SOLI Idrissa<sup>2</sup>, OMAROU SIDIKOU Sory<sup>4</sup>, DODO Boubacar<sup>3</sup>, ISSOUFOU AMADOU Balkissa<sup>2</sup>, MALIKI ABDOULAYE Moctar<sup>1</sup>, MAHAMANE SANI Mahamane Aminou<sup>5</sup>, TOURE Ibrahim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>: Service de cardiologie Hôpital National de Niamey-Niger

<sup>2</sup>: Service de Médecine Nucléaire de l'IRI/UAM Niamey -Niger

<sup>3</sup>: Service de cardiologie Hôpital Amirou Boubacar Diallo-Niger Niamey

<sup>4</sup>: Service de cardiologie Hôpital de Référence de Niamey-Niger

<sup>5</sup>: Service d'endocrinologie Hôpital de Référence de Niamey-Niger

### Mots-clés :

Diabète, ischémie myocardique, scintigraphie, coronarographie, IRI, Niger

### Keywords :

Diabetes, myocardial ischemia, scintigraphy, coronary angiography, IRI, Niger

### \*Auteur correspondant

IDRISSA Hama : Service de cardiologie Hôpital National de Niamey-Niger  
Service de Médecine Nucléaire de l'IRI/UAM Niamey -Niger,  
hama\_idrissa@yahoo.fr

Reçu le : 04 septembre 2025

Accepté le : 21 février 2026

### RÉSUMÉ

**Introduction :** L'ischémie myocardique est une complication fréquente du diabète. Elle est à l'origine des décès prématurés dans le monde. La scintigraphie myocardique permet de mettre en évidence l'ischémie myocardique avant l'apparition des signes cliniques. La scintigraphie par sa valeur prédictive négative permet de diminuer le recours abusif à la coronarographie qui est une technique invasive.

**Méthodologie :** Il s'agissait d'une étude rétrospective et descriptive et analytique, sur une période de 11 mois (décembre 2018 à octobre 2019) réalisée à l'hôpital général de référence de Niamey et à l'Institut des Radios Isotopes. Etaient inclus tous les patients diabétiques suivis dans le service d'endocrinologie de l'hôpital général de référence et ayant réalisé une scintigraphie myocardique et une coronarographie. Les données étaient saisies et analysées à l'aide du logiciel Epi info dans sa version 7.20.

**Résultats :** Une scintigraphie myocardique avait été réalisé chez 15 patients diabétiques ayant bénéficié d'une coronarographie soit 24,6 %. Le sexe masculin représentait 53,3% (sex-ratio = 1,4) avec un âge moyen de  $57,3 \pm 8,6$  ans avec des extrêmes de 48 et 74 ans. Tous les patients étaient hypertendus avec 20% de dyslipidémie. La durée d'évolution moyenne du diabète était de  $10,9 \pm 7,6$  ans. La scintigraphie était indiquée pour rechercher une ischémie silencieuse dans 93,3% des cas. Elle avait objectivé une l'ischémie myocardique dans 73,3% des cas. La coronarographie avait mis en évidence une atteinte mono-tronculaire chez 26,7% des patients ; il s'agissait d'une sténose du tronc interventriculaire antérieur dans 33,3% des cas, une sténose de la circonflexe dans 33,3% des cas et une occlusion chronique totale de la coronaire droite dans 20% des cas.

**Conclusion :** La coronarographie et la scintigraphie s'avèrent nécessaires dans le dépistage de l'ischémie myocardique chez le diabétique en vue éventuellement de proposer un geste de revascularisation.



## ABSTRACT

**Introduction:** Myocardial ischemia is a common complication of diabetes. It is a leading cause of premature death worldwide. Myocardial scintigraphy can detect myocardial ischemia before clinical signs appear. Due to its negative predictive value, scintigraphy can reduce the overuse of coronary angiography, which is an invasive technique.

**Methodology:** This was a retrospective, descriptive, and analytical study conducted over an 11-month period (December 2018 to October 2019) at the Niamey General Reference Hospital and the Institute of Radioisotopes. All diabetic patients followed up in the endocrinology department of the General Reference Hospital who had undergone myocardial scintigraphy and coronary angiography were included. Data were entered and analyzed using Epi Info software version 7.20.

**Results:** Myocardial scintigraphy was performed in 15 diabetic patients who had undergone coronary angiography, representing 24.6% of the total. Males accounted for 53.3% (sex ratio = 1.4) with a mean age of  $57.3 \pm 8.6$  years, ranging from 48 to 74 years. All patients were hypertensive, with 20% having dyslipidemia. The average duration of diabetes was  $10.9 \pm 7.6$  years. Scintigraphy was indicated to investigate silent ischemia in 93.3% of cases. It revealed myocardial ischemia in 73.3% of cases. Coronary angiography revealed single-vessel disease in 26.7% of patients; this consisted of stenosis of the anterior interventricular trunk in 33.3% of cases, stenosis of the circumflex artery in 33.3% of cases, and chronic total occlusion of the right coronary artery in 20% of cases.

**Conclusion:** Coronary angiography and scintigraphy are necessary for screening for myocardial ischemia in diabetics with a view to possibly proposing revascularization.

## 1. Introduction

Le diabète, problème majeur de santé publique, est une maladie chronique caractérisée par une production insuffisante d'insuline par le pancréas et/ou une utilisation inadéquate de cette hormone par l'organisme ou les deux associées [1].

La Fédération Internationale du Diabète (FID) estimait à 463 millions le nombre de personnes diabétiques âgées de 20 à 79 ans dans le monde en 2019, contre 425 millions en 2017 [2,3], indiquant une progression fulgurante [2,4].

En Afrique, plus de 300 000 décès attribués aux complications du diabète ont été recensés en 2017. Les projections indiquent que le continent comptera 41 millions de personnes diabétiques d'ici 2045. Cette augmentation de 156% en moins de trente ans fera de l'Afrique la région connaissant la plus forte progression de la maladie [5].

Au Niger, la situation du diabète est préoccupante, l'enquête réalisée en 2007 rapportait une prévalence de 4,3% [6].

Le diabète est une affection métabolique redoutable du fait de son évolution souvent insidieuse, conduisant à un retard diagnostique et exposant ainsi les patients à des complications, notamment cardiovasculaires [7]. Par conséquent, le dépistage systématique de l'ischémie myocardique silencieuse est recommandé chez les diabétiques à haut risque cardiovasculaire [8].

Si la valeur diagnostique et pronostique de la scintigraphie myocardique de perfusion est bien établie dans la population générale, les données spécifiques aux patients diabétiques restent moins nombreuses [9]. La

positivité de la scintigraphie myocardique ou la survenue d'un syndrome coronarien aigu chez un patient diabétique justifie la réalisation d'une coronarographie, voire d'un geste de revascularisation [10]. Bien que la scintigraphie myocardique soit pratiquée au Niger depuis une dizaine d'années, la coronarographie est une technique d'introduction récente. Cette étude préliminaire se propose donc de comparer les résultats de la scintigraphie myocardique de perfusion à ceux de la coronarographie chez des patients diabétiques nigériens.

## 2. Matériels et Méthodes

Nous avons mené une étude rétrospective descriptive sur une période de 11 mois (du 1er décembre 2018 au 31 octobre 2019) réalisée à l'hôpital général de référence de Niamey et à l'Institut des radios isotopes. Tous les patients diabétiques suivis dans le service d'endocrinologie de l'Hôpital Général de Référence de Niamey et ayant bénéficié d'une scintigraphie myocardique de perfusion ainsi que d'une coronarographie au cours de leur prise en charge ont été inclus.

Tous les patients ont réalisé une épreuve d'effort sur bicyclette ergométrique selon le protocole de Bruce modifié. L'injection du radiotracer (Sestamibi marqué au Technétium-99m,  $99\text{mTc-MIBI}$ ) était effectuée à l'acmé de l'effort (dose : 370 MBq ou 10 mCi), suivie d'une injection au repos (dose : 740 MBq ou 20 mCi), conformément à un protocole effort/repos réalisé en une seule journée. Les patients maintenaient l'effort pendant une minute après l'injection.

Les acquisitions tomographiques ont été réalisées 35 à 45 minutes après chaque injection du radiotracer, à

l'aide d'une gamma-caméra double tête (Anyscan®, Mediso) équipée d'un collimateur basse énergie haute résolution (LEHR). Pour chaque étude (effort et repos), une acquisition en mode pas à pas a été effectuée sur un arc de 180° (de l'oblique antérieur droit à l'oblique postérieur gauche), synchronisée à l'électrocardiogramme (ECG) avec 8 images par cycle cardiaque. Les paramètres d'acquisition étaient les suivants : fenêtre énergétique centrée sur le pic du 99mTc (140 keV) avec une largeur de 15%, matrice 128x128, zoom 1.2 (taille de pixel : 5.6 mm). Soixante-quatre projections de 30 secondes chacune ont été acquises (soit 32 projections par tête de détection).

Les images tomographiques brutes ont été reconstruites par une méthode itérative (OSEM - \*Ordered Subsets Expectation Maximization\*).

Les coronarographies ont été réalisées par cathétérisme artériel sous anesthésie locale avec injection de produit de contraste iodé. Une coronarographie a été considérée comme positive en cas de sténose significative (réduction  $\geq 50\%$  du diamètre intraluminal) sur une artère coronaire majeure (coronaire droite (CD), artère circonflexe (CX), artère interventriculaire antérieure (IVA) et/ou sur leurs branches principales (diamètre  $\geq 2$  mm).

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel Epi Info™ version 7.2.0. Les variables qualitatives ont été comparées à l'aide du test du Chi-carré (ou test exact de Fisher si les effectifs théoriques étaient  $< 5$ ), avec un seuil de significativité fixé à  $p < 0.05$ . Les variables étudiées comprenaient les caractéristiques sociodémographiques, cliniques, paracliniques, scintigraphiques et coronarographiques.

### 3. Résultats

Parmi les 217 dossiers colligés, 61 étaient diabétiques soit une fréquence hospitalière de 28,1%. Les quinze patients (15) inclus dans l'étude étaient diabétiques et avaient réalisé une scintigraphie myocardique et une coronarographie. Le sexe masculin représentait 53,3% avec un sex-ratio de 1,4. L'âge moyen des patients était de  $57,3 \pm 8,6$  ans avec des extrêmes de 48 et 74 ans. La tranche d'âge de 40 à 50 ans représentait 40% des patients (Figure 1).

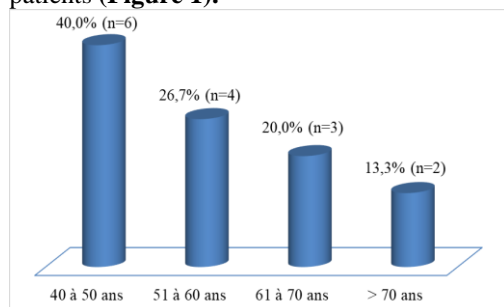


Figure 1 : Répartition des patients selon la tranche d'âge

Les patients étaient des fonctionnaires dans 40% des cas et provenaient de la zone urbaine dans 80% des cas. Un antécédent familial de diabète était retrouvé chez 60% des patients. Tous les patients étaient hypertendus avec une dyslipidémie chez 20% (figure 2).

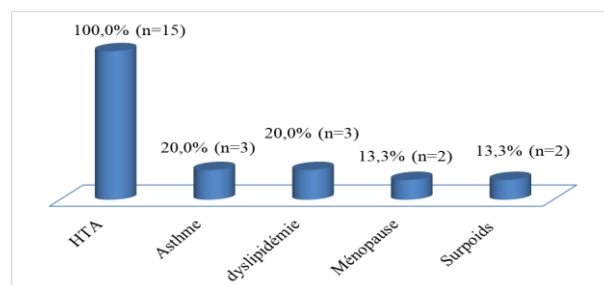


Figure 2 : Répartition des patients selon la comorbidité

Le diabète était de type 2 chez 93,3% des patients avec une durée d'évolution moyenne de  $10,9 \pm 7,6$  ans et des extrêmes de 1 et 22 ans (Tableau I).

Tableau I : Répartition des patients selon la durée d'évolution

Durée d'évolution	Nombre	Pourcentage
0 à 10 ans	5	33,3
11 à 20 ans	4	26,7
> 20 ans	1	6,7
Non précisée	5	33,3
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100,0</b>

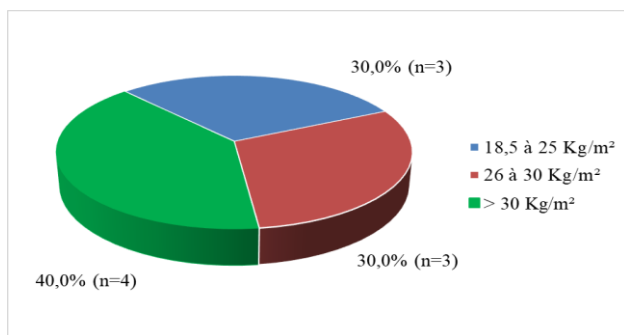
Un traitement par antidiabétiques oraux était retrouvé chez 73,3% des patients et 53,3% étaient compliants à leur traitement (Tableau II).

Tableau II : Répartition des patients selon le type de traitement antidiabétique

Type de traitement	Nombre	Pourcentage
ADO	11	73,3
Insuline	2	13,3
ADO et insuline	1	6,7
Régime	1	6,7
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100,0</b>

ADO: anti diabétique oral

L'IMC était supérieur à 30Kg/m<sup>2</sup> dans 40% des cas (Figure3).



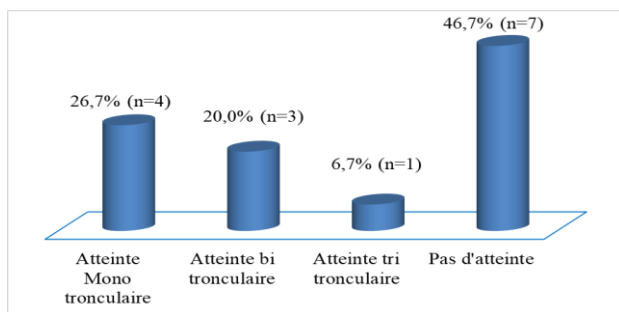
**Figure 3 :** Répartition des patients selon l'IMC

L'hémoglobine glyquée était réalisée dans 26,7% des cas. Elle était supérieure à 7% dans la moitié des cas. L'ECG avait retrouvé des signes d'ischémie chez un seul patient. La scintigraphie avait objectivé une ischémie myocardique dans 73,3% des cas (**Tableau III**).

**Tableau II:** répartition des patients selon le résultat de la scintigraphie

Résultats de la scintigraphie myocardique	Nombre	Pourcentage
Ischémie myocardique	11	73,3
Séquelle de nécrose avec ischémie résiduelle	4	26,7
Total	15	100,0

La coronarographie était anormale dans 53,3% des cas (8/15) avec une atteinte mono-tronculaire chez 26,7% des patients (**Figure 4**).



**Figure 4 :** Répartition des patients selon le nombre de troncs artériels atteints à la coronarographie.

Huit patients présentaient des lésions coronariennes à la coronarographie. Les atteintes concernaient principalement l'artère interventriculaire antérieure (IVA), avec des sténoses non significatives à intermédiaires observées dans 87,5 % des cas (7/8) et une sténose sévère dans 12,5 % des cas (1/8). Une atteinte de l'artère circonflexe (CX) était retrouvée chez 25 % des

patients (2/8), tandis qu'une occlusion était observée dans 12,5 % des cas (1/8). Une occlusion chronique totale de la coronaire droite (CD) était notée chez 25 % des patients (2/8).

Chez les quatre patients présentant des séquelles de nécrose à la scintigraphie myocardique, la coronarographie mettait en évidence une sténose sévère de la circonflexe chez un patient et de l'IVA chez un autre. Elle était normale dans 50 % des cas. La scintigraphie myocardique a mis en évidence une ischémie chez 73,3 % des patients (n = 11). La coronarographie objectivait des sténoses non significatives à sévères de l'IVA dans 45,5 % des cas (5/11), une sténose sévère de la coronaire droite dans 18,2 % des cas (2/11) et des sténoses intermédiaires à sévères de la circonflexe dans 27,3 % des cas (3/11). Une sténose minimale du tronc commun gauche était retrouvée chez un seul patient.

Le traitement médical antérieur a été poursuivi chez 66,7 % des patients. Deux patients ont bénéficié d'une angioplastie coronaire avec mise en place de stents actifs.

#### 4. Discussion

Cette étude préliminaire a comparé les résultats de scintigraphies myocardiques et de coronarographies chez quinze patients diabétiques présentant une durée moyenne d'évolution de la maladie d'environ 11 ans.

Les hommes représentaient 53,3 % des cas (sex-ratio H/F = 1,4). Cette proportion est inférieure à celles rapportées par Baye D.G. et al. [10] à Dakar (62,2 % ; sex-ratio = 1,6), Ouafi A. et al. [11] à Fès (83 %) et Sahli et al. [12] en Algérie (73,6 %). En revanche, elle diffère des études de Mohibaca B.R. et al. [13] au Niger et Goulassim A. et al. [14] au Maroc, qui observait une prédominance féminine (respectivement 66,9 % et 72 %).

L'âge moyen des patients était de 57,3 ± 8,6 ans, avec des extrêmes de 48 et 74 ans, un résultat comparable à celui de Yameogo N.V. et al. [15] au Sénégal (58,2 ans), mais légèrement inférieur à celui de Chetouani H. [16], qui rapportait 61,9 ± 11,8 ans.

La tranche d'âge la plus représentée était celle de 40 à 59 ans (40 %), ce qui contraste avec les résultats d'Ibrahim M.H. [17] au Niger et d'Ait Idir M. et al. [9] au Maroc, qui observait une prédominance dans la tranche de 50 à 59 ans (respectivement 42,1 % et 45,5 %). Selon la Fédération Internationale du Diabète (FID), en 2019, le diabète touchait principalement la tranche d'âge de 20 à 79 ans, représentant 463 millions de personnes [2].

Les fonctionnaires constituaient la majorité des patients (40 %), et 80 % des patients étaient issus du milieu urbain, en accord avec les données de Mahamat A. O.K. [18] (86,3 %) et Boubacar B.Z. [19] (88,9 %). Cette tendance confirme les données de la FID, selon lesquelles la prévalence du diabète est plus élevée en milieu urbain.

Concernant l'indice de masse corporelle (IMC), 40 % des patients étaient obèses (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>), un chiffre proche de celui rapporté par Bouzid K. et al. [20] en Tunisie (52,4 %). Le lien entre l'obésité et les maladies cardiovasculaires est bien établi, notamment en raison de l'activité endocrine du tissu adipeux viscéral, considéré comme un facteur de risque cardio-métabolique indépendant [21, 22].

La durée moyenne d'évolution du diabète était de 10,9 ans, avec des extrêmes de 1 à 22 ans, en cohérence avec les données de Duguay A. [23], Mahamane Sani M.A. et al. [24] et Mimita W. et al. [25], qui rapportaient respectivement 9,8, 10,6 et 11,1 ans.

Le diabète de type 2 prédominait (93,3 %), résultat similaire à ceux de Mohibaca B.R. et al. [13] (92,7 %) et Bencharif M. [26] (93,5 %). Des proportions analogues ont été observées au Burkina Faso par Traoré A. [15], Ouédraogo M. et al. [27] (95 %, 91,77 %) et en Guinée Conakry par Diallo et al. [28] (92 %).

Tous les patients présentaient une hypertension artérielle (HTA) et 20 % une dyslipidémie, ce qui est comparable aux résultats de Chaâbane et al. [29] en Tunisie (prévalence de l'HTA : 71 % chez les diabétiques coronariens).

Une ischémie myocardique a été détectée chez 73,3 % des patients, ce qui est en ligne avec les résultats de Yayo H. N. [30] au Niger (67,3 %) et d'Ali S. et al. à Tunis (65 %)[31].

La coronarographie était anormale chez 53,3 % des patients, un taux inférieur à ceux rapportés par Sahli F. et al. [17] (68,8 %) et Ousmane Baguiri A. [32] (63,5 %). Les atteintes mono-tronculaires, bi-tronculaires et tri-tronculaires concernaient respectivement 26,7 %, 20 % et 6,7 % des patients, des résultats comparables à ceux de Baye Demba G. [10] et Zegnum M. et al. [33].

Une corrélation statistiquement significative a été retrouvée entre la présence de facteurs de risque cardiovasculaire et une scintigraphie positive ( $p = 0,02$ ), en accord avec Ait Idir M. et al. [9] ( $p < 0,001$ ).

Le traitement médical initial a été maintenu chez 66,7 % des patients, tandis que deux ont bénéficié d'une angioplastie avec mise en place de stents actifs.

Tous les patients présentaient une scintigraphie myocardique anormale, mais 53,3 % avaient des lésions objectivées à la coronarographie. La concordance observée entre scintigraphie myocardique et coronarographie était globalement satisfaisante, notamment en présence de lésions coronariennes significatives. La scintigraphie myocardique de perfusion constitue un examen de référence dans l'évaluation non invasive de l'ischémie et de la viabilité myocardiques. Dans notre étude, elle a permis de détecter une ischémie chez une proportion élevée de patients, confirmant son intérêt diagnostique. La littérature attribue à la scintigraphie myocardique une

sensibilité de 85 à 90 % et une spécificité de 70 à 90 % par rapport à la coronarographie, considérée comme méthode de référence. L'imagerie tridimensionnelle de la scintigraphie permet d'évaluer le retentissement fonctionnel d'une sténose, ce que ne permet pas la coronarographie, qui est une exploration anatomique en deux dimensions. La scintigraphie myocardique a également joué un rôle déterminant dans l'orientation thérapeutique, permettant d'identifier les patients relevant d'un traitement médical optimal et ceux nécessitant une revascularisation ciblée [34-35].

Toutefois, certaines discordances ont été observées, en particulier chez les patients présentant des séquelles de nécrose avec une coronarographie normale. Ces situations peuvent être expliquées par la nature fonctionnelle de la scintigraphie, capable de détecter des atteintes microvasculaires ou des séquelles ischémiques anciennes non visibles à l'angiographie. Certaines études récentes utilisant l'échographie intravasculaire ont démontré la présence de lésions coronaires significatives non détectées à la coronarographie classique. L'une des causes majeures de scintigraphie faussement négative est la réalisation d'une épreuve d'effort sous-maximale. Lorsque celle-ci est impossible, une épreuve pharmacologique à la dobutamine ou au dipyridamole constitue une alternative efficace. De plus, des lésions microangiopathiques peuvent induire une ischémie malgré une coronarographie normale. À l'inverse, une sténose anatomique sans retentissement hémodynamique peut donner lieu à une scintigraphie normale [36].

L'élargissement de la population étudiée et l'intégration d'analyses quantitatives de la perfusion myocardique permettrait d'améliorer la robustesse des résultats.

## 5. Conclusion

La maladie coronaire, complication fréquente du diabète, nécessite une détection précoce. Notre étude confirme l'intérêt complémentaire de la scintigraphie myocardique (dépistage fonctionnel) et de la coronarographie (confirmation anatomique) pour identifier les patients candidats à la revascularisation.

## Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

## Remerciements

Remerciements aux professeurs Toure IA (Niger) et Salah Eddine Bouyoucef (Algérie) pour leur accompagnement.

## 6. Références

1. OMS. Definition Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications. Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Genève, 1999 ; 66p.
2. Fédération Internationale du Diabète. Atlas du diabète de la FID, 9ème édition. Bruxelles 2019 ; 176p.
3. Fédération Internationale du Diabète. Atlas du diabète de la FID, 8e édition. Québec 2017 ; 150p.
4. Pew Research Center. The Future Global Muslim Population Projections for 2010-2030. Available from: <http://www.pewforum.org/2011/01/27/the-future-of-the-global-muslim-population/>. (Consulté le 10 novembre 2020 à 11h)
5. Le monde. Le diabète bombe à retardement pour l'Afrique. [www.lemonde.fr/science/Afrique](http://www.lemonde.fr/science/Afrique) (consulté le 9 octobre 2020 à 9h)
6. Ministère de la santé publique du Niger. Plan stratégique national intégré de prévention et de lutte contre les maladies chroniques non transmissibles (PNLMNT). Mars 2012.
7. Dunning B E, Gerich J E. The role of alpha-cell dysregulation in fasting and postprandial hyperglycemia in type 2 diabetes and therapeutic implications. *Endo Rev* 2007, 28: 253–283.
8. Charbonnel B, Bouhanick B, LE Feuvre C. Recommandation SFC/ALFADIAM sur la prise en charge du patient diabétique vu par le cardiologue. *Diabetes Metab* 2004 ; 30: 2S2-2S24.
9. Ait idir, M., A. Guensi, S. Taleb, F. Chabraoui, M. Kebbou, M.Z. Zoubidi, et M. Farouqi. « Ischémie myocardique du diabétique : apports de la scintigraphie myocardique de perfusion ». *Médecine Nucléaire* 37, no 12 (décembre 2013) : 569-77.
10. Baye Demba G. Indications et résultats de la coronarographie chez les patients diabétiques au CHU Aristide Le Dantec : à propos de 45 cas. Mémoire de certificat d'études spéciales, UCAD, Dakar 2016, 93p.
11. Ouafi A. : Unité de scintigraphie myocardique de perfusion : expérience des 30 premiers cas Maroc 2013, P17-28.
12. Sahli F. : La corrélation entre la coronarographie et les tests d'ischémie, Thèse médecine TLEMCEN, Algérie, 2016-2017 ; P74-98
13. Mohibaca Baco R. : Diabète et Ramadan : Effets du jeûne chez les diabétiques jeunes suivis au service de médecine interne de l'Hôpital National de Niamey et à la Polyclinique Magori durant les Ramadans, Thèse médecine, Niamey-Niger 2017-2018.
14. Goullassim A. : Profil épidémiologique, clinique, angiographique et évolutif de la cardiopathie ischémique chez les diabétiques. Thèse médecine, Marrakech, Maroc ; 2016.
15. Yameogo N.V. Recherche de l'ischémie myocardique chez le diabétique de type 2 au Sénégal : Apport de l'électrocardiographie de stress à la dobutamine. Mémoire de certificat d'études spéciales en cardiologie, UCAD, Dakar 2008, 159p.
16. Chetouani H. La maladie coronarienne et ses particularités chez la femme (étude prospective et revue de la littérature). Thèse médecine, Université Mohammed V-Rabat, 2019.
17. Ibrahim M. H Contribution à l'étude de l'observance du traitement des antidiabétiques au Niger : Etude prospective à propos de 209 cas colligés à Niamey. Thèse médecine, Niamey ; 2017. 210p
18. Mahamat A. Ok. Comorbidité Diabète-Obésité : aspects épidémiologiques, cliniques, paracliniques et thérapeutiques à l'hôpital national de Niamey et à la polyclinique Magori. Thèse de doctorat en médecine. Niamey, 2018 ; 3005 :240.
19. Boubacar B. Z. Suivi des femmes enceintes diabétiques (étude prospective à propos de 45 cas colligés). Thèse médecine, Niamey-Niger ; 2018.
20. Bouzid K Ben Mami F, Ben Miled M. Hassine and al. Study of cardiovascular risk factors in Tunisian patients with recent type 2 diabetes. *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie* 2012; 61( 2):81-87
21. Despres J P., Moorjani S et al. Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins, and cardiovascular disease. *Arteriosclerosis* 1990.
22. Yusuf, S., Hawken S et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*, 2004, 364(9438): 937-952
23. Duguay A. Etude descriptive des diabétiques hospitalisés âgés de 75ans ou plus. Thèse médecine, Créteil, Paris XII 2001 : 157.
24. Mahamane Sani MA, Ada A, Tchathath NNV, Daou M, Brah S, Andia A et al. Particularités du Diabète du Sujet Âgé de Plus de 60 Ans au Niger. *Health Sci Dis* 2018 ; 19(1) : 10-14
25. Mimita W, Sebai I, Ounaissa K, Abdessalem H, Brahim AB, Amrouche C. Influence de l'obésité sur l'équilibre glycémique des diabétiques de type 2. *SFE Nancy* 2018 / *Annales d'Endocrinologie* 2018 ; 79 : 502–520.
26. Bencharif M, Sersar I, Bentaleb M, Boutata FZ, Benabbas Y. Highlighted of ramadan fasting on diabetes-study of complications, biochemical aspects and anthropometry. *Romanian Journal of Diabetes Nutrition & Metabolic Diseases* 2019 ; 26 (3) : 227-234.
27. Ouedraogo M, Ouedraogo SM, Birba E, Drabo YJ. Complications aiguës du diabète sucré au centre hospitalier national Yalgado Ouedraogo. *Médecine Afr Noire* 2000 ; 47(12) : 505-507.
28. Diallo M, Diallo A, Balde N. Caractéristiques épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des diabétiques suivis en ambulatoire à propos de 100 cas au CHU de Conakry (GUINEE). *Diabètes et amp Métabolisme* 2014 ; 40(1) : S108.
29. Chaabane N, Rekik S, Graja et al. Caractéristiques épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques de la coronaropathie chez les patients diabétiques au service d'endocrinologie diabétologie, CHU Hédi Chaker, Sfax, Tunisie. *Diabetes Metab* 2013, 39 (1) :72.
30. Yayo Hassane N. Etude quantitative de la tomoscintigraphie myocardique par les scores de perfusion chez les diabétiques asymptomatiques. Thèse de doctorat de médecine. UAM/FSS 2017. N°2810.127p
31. S. Ali, Dr, K. Limam, Dr, W. Elajmi, Dr, S. Mahjoubi, Pr, H. Hatem, Pr. Apport de la scintigraphie myocardique de perfusion dans la détection de l'ischémie silencieuse :

- service de médecine nucléaire, hôpital Militaire de Tunis, Tunis, Tunisie. EM Consulte ,2017 P.204
32. Ousmane Baguidi A. Résultats préliminaire de la coronarographie au service de cardiologie de l'Hôpital général de référence de Niamey. Thèse médecine, Niamey-Niger ; 2020.
  33. Zegnoun M, Mahamedine K, Hamzaoui et al : le profil épidémiologique des patients qui en bénéficie d'une coronarographie entre 2015 et 2016 au CHU Tedjini Damedji. Mémoire de fin de stage 2016-2017.
  34. Kang X., Berman DS., Lewin H., Miranda R., Erel J. Comparative ability of myocardial perfusion single-photon emission computed tomography to detect coronary artery disease in patients with and without diabetes mellitus. *Am Heart J* 1999 ; 137(5) : 949-57
  35. [47] OUHAYOUN E, ESQUERRE J.P Intérêt de la scintigraphie myocardique chez le diabétique. *Revue de l'ACOMEN*, 1999, vol.5, n°4, 372-80
- Mahmarián J, Verani MS. Exercise thallium-201 perfusion scintigraphy in the assessment of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1991, 67(suppl): 2D-11D