

SCORE CALCIQUE CORONAIRE ET SON RÔLE DANS LE DÉPISTAGE DE L'ISCHÉMIE MYOCARDIQUE SILENCIEUSE

AMARI M⁽¹⁾, BELAOUT D⁽¹⁾, BENNAOUM H.A⁽¹⁾, NEZZARI E⁽¹⁾, LAREDJ N⁽²⁾, HAMMOU L⁽²⁾, HANBA M⁽³⁾, GHALMI A⁽¹⁾.

1) Service de Cardiologie, Hôpital Régional Universitaire d'Oran.

2) Service de Cardiologie, CHU d'Oran.

3) Service d'Epidémiologie, Hôpital Régional Universitaire d'Oran.

E-mails : Amari M : medheart80@yahoo.fr ; Belaout D : djamelheart@hotmail.com ;

Bennaoum H.A : bennaoum.h.a@hotmail.com ;

Nezzari E : nezzarierrabiocardio@gmail.com ; Laredj N: ldj_nadia@yahoo.fr ;

Hammou L : ldj_nadia@yahoo.fr ; Hanba M : hanbamustapha@yahoo.fr ;

Ghalmi A : drghalmiabdallah@gmail.com .

RÉSUMÉ :

En Algérie, peu de données sur l'intérêt du score calcique coronaire (CACS) dans la recherche de la maladie coronaire asymptomatique chez le patient diabétique. L'objectif de notre travail était d'étudier l'apport du score calcique dans le dépistage de l'ischémie myocardique silencieuse (IMS). L'étude transversale analytique avec recrutement prospectif incluant 141 patients diabétiques de type 2 asymptomatiques sans antécédent d'évènement cardiovasculaire. On a réalisé un scanner multi coupe pour obtenir le score calcique et une scintigraphie à la recherche d'ischémie myocardique. On a complété par une coronarographie chez les patients ayant une scintigraphie positive. Le CACS était ≥ 100 UA dans 75% des patients ayant une IMS. La fréquence de l'IMS a augmenté de manière progressive avec les catégories du score calcique, elle a été diagnostiquée chez 5% des patients ayant un score à zéro et dans 45% des cas avec un score ≥ 400 UA. En analyse multivariée, nous avons retenu comme facteur prédictif de l'IMS, le CACS ≥ 100 UA ($p < 0.001$; OR = 65.8). En conclusion, le score calcique coronaire est un examen simple qui représente un puissant prédicteur de l'IMS chez les patients diabétiques de type 2. Un score nul est fortement associé à l'absence de maladie coronaire significative.

Mots clés : Score calcique coronaire, Diabète, Ischémie myocardique silencieuse.

ABSTRACT : CORONARY ARTERY CALCIUM SCORE AND SILENT MYOCARDIAL ISCHEMIA.

In Algeria, few data on the interest of the coronary calcium score (CACS) in the search for asymptomatic coronary disease in diabetic patients. The objective of our work was to study the contribution of the calcium score in the detection of silent myocardial ischemia (SMI). cross-sectional analytical study with prospective recruitment including 141 asymptomatic type 2 diabetic patients with no history of cardiovascular event. A multi-slice CT scan was performed to obtain the calcium score and a scintigraphy to look for myocardial ischemia. Coronary angiography was completed in patients with a positive scintigraphy. The CACS was ≥ 100 AU in 75% of patients with SMI. The frequency of SMI increased progressively with the calcium score categories, it was diagnosed in 5% of patients with a zero score and in 45% of cases with a score ≥ 400 AU. In multivariate analysis, we retained as a predictive factor of SMI, the CACS ≥ 100 AU ($p < 0.001$; OR = 65.8). In conclusion, the coronary calcium score is a simple test that represents a powerful predictor of SMI in patients with type 2 diabetes. A zero score is strongly associated with the absence of significant coronary disease.

Key words: Coronary calcium score, Diabetes, Silent myocardial ischemia.

INTRODUCTION

En Algérie, on manque de données concernant le score calcique coronaire dans la maladie coronaire asymptomatique chez le patient diabétique. L'objectif de notre travail était d'étudier le rôle du score calcique coronaire (CACS) dans le dépistage de l'ischémie myocardique silencieuse (IMS).

En Algérie, la prévalence du diabète ne cesse d'augmenter atteignant 14.4 % de la population entre 18 et 69 ans, soit environ 4 millions de personnes en 2018 [1]. La coronaropathie souvent asymptomatique est la principale cause de mortalité chez le patient diabétique [2]. Son dépistage, encore controversé, doit être plus ciblé pour déterminer son importance en matière de prévention primaire du risque cardiovasculaire [3].

Le score calcique coronaire est un outil simple qui permet d'identifier la maladie coronaire à l'aide d'un scanner cardiaque sans injection. Cet examen possède une valeur pronostique bien établie dans la population générale en particulier les diabétiques de type 2 [4].

L'objectif de notre travail était d'étudier l'intérêt du score calcique coronaire dans la stratégie du dépistage de l'Ischémie Myocardique Silencieuse chez des patients diabétiques à haut risque cardiovasculaire.

PATIENTS ET METHODES

Nous avons réalisé une étude transversale analytique avec recrutement prospectif portant sur 141 patients diabétiques de type 2, asymptomatiques, sans antécédent d'événement cardiovasculaire, pris en charge à l'Hôpital Militaire Régional Universitaire d'Oran et s'étalant sur une période de deux ans.

Nous avons inclus dans cette étude tous les patients âgés de plus de 40 ans qui présentent un diabète de type 2 évoluant depuis plus de 10 ans. Ont été exclus tous les patients présentant une angine de poitrine, une insuffisance cardiaque ou un antécédent d'événement cardiaque.

L'échocardiographie transthoracique bidimensionnelle (2D) a été effectuée à l'aide d'un échographe GE VIVID E9 afin d'évaluer la fonction systolique et diastolique du ventricule gauche (VG), de préciser la cinétique segmentaire et de calculer la masse ventriculaire gauche.

La charge calcique est déterminée par le calcul du score d'Agatston à l'aide d'un scanner hélicoïdal multi coupe. Le score est établi pour chacune des artères coronaires : tronc commun, coronaire droite, interventriculaire antérieure avec diagonales, circonflexe avec marginales. L'addition de tous ces scores détermine le score total [5]. La sévérité des calcifications coronaires est appréciée sur une échelle exponentielle dont la mesure est exprimée en Unité Agatston (UA) : score à 0, 1–99, 100–399 et ≥ 400 UA.

La scintigraphie myocardique d'effort a été réalisée en respectant un jour de repos et en effectuant un protocole de stress avec un radiotraceur technétium, Sestamibi (Tc-99m). On a utilisé une gamma caméra GE Electric 670 NM/CT avec acquisition des images par le mode SPECT (Tomographie d'émission mono photonique) et synchronisation à l'ECG (gating). Les patients ont été invités à s'abstenir de boissons contenant de la caféine pendant au moins 12 h, les nitrates pendant 24 h et les bêta-bloquants pendant 48 heures avant l'examen. Les tests d'effort ont été sensibilisés par l'injection de dipyridamole. L'analyse est faite sur les 17 segments de l'œil de bœuf en recherchant les défauts de perfusion myocardique, la fraction d'éjection du VG au repos et sous stress ainsi que les troubles de la cinétique. Les résultats considérés comme normaux sont ceux qui ont montrés une répartition homogène du radio-traceur sur tous les segments myocardiques du ventricule gauche au stress et au repos avec un épaississement pariétal systolique normal. Les défauts de

perfusion transitoires, présents à la phase de stress et absents à la phase de repos, avec épaississement normal, sont en faveur d'une ischémie myocardique.

L'angiographie coronaire a été réalisée en per hospitalisation au sein du service de cardiologie à l'aide d'une salle de cathétérisme (Shimadzu) chez tous les patients ayant une ischémie myocardique mise en évidence par la scintigraphie myocardique. L'évaluation des lésions a été faite sur plus de deux projections orthogonales après opacification des artères coronaires par un produit de contraste iodé. La sténose de plus de 50% du diamètre luminal maximal était considérée comme significative. L'analyse statistique a été effectuée au moyen du logiciel SPSS 24. Les analyses comparatives sont réalisées en croisant les variables et en utilisant le test du Chi2 de Pearson pour tester l'association entre deux variables qualitatives et le test t de Student et ANOVA pour comparer respectivement les moyennes entre deux ou plusieurs groupes. L'analyse multivariée de régression logistique étape par étape a été construite afin d'identifier les facteurs indépendamment associés avec la présence d'une ischémie myocardique silencieuse. L'étude de corrélation entre la sévérité des lésions coronaires et les résultats du score calcique coronaire a été effectuée par le calcul du r de Spearman.

RÉSULTATS

Sur le plan démographique, notre population d'étude est formée de 56% de sexe féminin avec un sex-ratio de 0,78. La plupart sont âgés de plus de 60 ans habitant des zones urbaines. Nous avons trouvé des pourcentages élevés de critères du syndrome métabolique : 83,7% présentent une HTA, 75,9% une dyslipidémie et 50,35% une obésité. La rétinopathie diabétique est retrouvée chez 17,7% des patients. Plus de la moitié de nos patients avait une durée de diabète entre 10 et 20 ans (58,9% des patients) (tableau I).

Tableau I. Distribution des comorbidités dans la population d'étude.

Comorbidité	N	%
Coronaropathie familiale précoce	3	2.1
Hypertension artérielle (HTA)	118	83.7
Dyslipidémie	107	75.9
Obésité	71	50.35
Sédentarité	55	39.0
Rétinopathie diabétique	25	17.7
AOMI	5	3.5
IRCt	8	5.7
Durée du diabète 10-19 ans	83	58.9
Tabagisme actuel	10	16.1

Notre travail a mis en évidence une prévalence de l'IMS de 14,2%. L'âge moyen de notre population avec IMS était de 63.3 ± 7.2 ans. Le diabète avait une durée moyenne de 19.6 ± 6.8 ans, alors que la moyenne de l'indice de masse corporelle (IMC) était de 30.8 ± 4.9 kg/m².

Dans notre série, il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les fréquences d'IMS selon les différentes comorbidités notamment l'hypertension artérielle, l'obésité, la durée du diabète, la dyslipidémie, la rétinopathie diabétique et l'insuffisance rénale. Par contre, il existe une différence significative entre les fréquences d'IMS selon la notion d'albuminurie ($p < 0.046$).

Il existe une différence significative entre les moyennes des taux de protéinurie des 24h selon la notion d'IMS ($p < 0.013$). Par contre, la différence n'était pas significative entre les moyennes du reste des paramètres biologiques selon la notion d'IMS (tableau II).

Tableau II. Moyenne des paramètres biologiques selon la notion d'IMS.

Moyennes des paramètres biologiques	IMS +	IMS -	p value
Glycémie (g/l)	1.65 ± 0.40	1.65 ± 0.55	0.960
HbA1C (%)	8.08 ± 1.04	8.11 ± 1.58	0.948
Urée (g/l)	0.43 ± 0.37	0.33 ± 0.20	0.092
Créat (mg/l)	15.25 ± 25.94	10.14 ± 9.23	0.103
Clairance-Créat (ml/min)	78.96 ± 37.64	84.6 ± 30.61	0.466
Protéinurie des 24h (mg)	138.7 ± 181.45	67.4 ± 103.4	<0.013
Chol-T (g/l)	1.83 ± 0.47	1.7 ± 0.42	0.164
LDL-c (g/l)	1.07 ± 0.4	1 ± 0.36	0.393
HDL-c (g/l)	0.45 ± 0.17	0.43 ± 0.15	0.692
TG (g/l)	1.64 ± 0.85	1.44 ± 0.7	0.241
ASAT (UI)	19.39 ± 5.51	20.55 ± 7.8	0.522
ALAT (UI)	19.98 ± 6.4	21.02 ± 8.9	0.620
Hb (g/dl)	12.45 ± 1.42	12.76 ± 1.33	0.337

La majorité de nos patients avec IMS (16/20) avait des lésions coronarographiques significatives avec une prédominance de l'atteinte monotronculaire (11/20=55%). L'artère interventriculaire antérieure (IVA) et la coronaire droite (CD) sont les plus touchées par des sténoses de plus de 50% (figure 1). Tous ces patients (09 femmes et 07 hommes), soit 11.34% des cas de la population d'étude, avaient bénéficié d'une revascularisation par angioplastie transluminale percutanée.

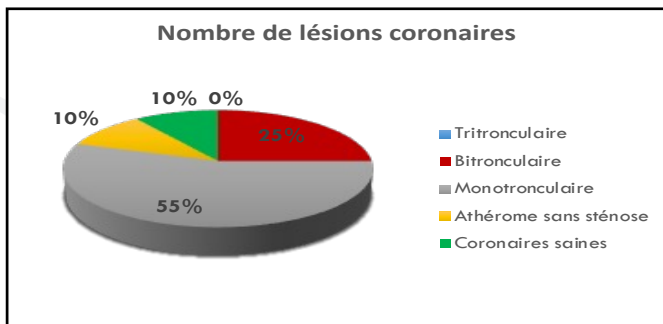


Figure 1. Répartition des cas d'IMS selon le nombre de sténoses coronaires à la coronarographie.

Parmi les patients ayant une IMS, le CACS était >0 dans 95% et ≥ 100 UA dans 75%. La fréquence de l'IMS augmentait progressivement de façon significative avec le score calcique coronaire ($p < 10^{-3}$), elle a été mise en évidence chez 2.2% des patients ayant un score nul, elle a augmenté à 17.1% et 69.2% parmi les patients ayant un score de 101-399 UA et ≥ 400 UA, respectivement. Le score calcique (CACS ≥ 100 UA) était le prédicteur le plus puissant de l'IMS par analyse multivariée ($p < 0.001$; OR=65.8). La corrélation était significative entre le score calcique et le nombre de lésions coronaires significatives (coefficient de corrélation de Spearman $r = 0.637$).

Il existe une différence statistiquement significative entre les moyennes du taux du score calcique coronaire selon la notion d'IMS (420.8 ± 453.3 UA pour les cas d'IMS versus 82.2 ± 118.5 UA pour les cas sans IMS ; $p < 10^{-3}$). La moyenne du score calcique sur l'artère interventriculaire antérieure (IVA), la circonflexe (CX) et la coronaire droite (CD), est plus élevée chez les patients avec ischémie myocardique silencieuse par rapport à ceux sans IMS ($p < 10^{-3}$).

Nous avons retrouvé une corrélation significative entre le score calcique coronaire et le nombre de sténoses coronaires (coefficients de corrélation de Spearman $r = 0.637$; $p = 0.064$). Les deux patients ayant des coronaires angiographiquement saines avaient un CACS < 100 UA. Neuf patients sur 11 ayant des lésions monotronculaires avaient un CACS ≥ 100 UA y compris cinq patients avec un score ≥ 400 UA. Chez les neuf patients ayant

un CACS ≥ 400 UA, la coronarographie a objectivé des lésions mono et bitronculaires. Le CACS était ≥ 100 UA chez 87.5% des patients (14 cas sur 16) ayant une IMS avec sténoses coronaires. Il était ≥ 400 UA chez 56.2% des patients (9 cas sur 16) ayant une IMS avec sténoses coronaires.

DISCUSSION

En 1990, Agatston [6] a publié la première méthode qui permet de quantifier le calcium déposé sur les coronaires à l'aide d'un scanner particulier équipé d'un canon à électrons figeant le mouvement cardiaque et les artères coronaires appelé l'Imatron. Les

images obtenues nous permettent d'établir un score appelé score calcique coronaire, plus communément connu sous le nom de score d'Agatston.

Le dépistage de l'ischémie myocardique silencieuse chez le diabétique fait l'objet d'un large débat. L'étude FAME2 [7] a montré que l'angioplastie transluminale percutanée guidée par la FFR (Fractional Flow Reserve) permet d'améliorer le pronostic des patients, cela est donc une suite logique qui nous amène à la revascularisation chez les patients diabétiques. Cependant, l'étude COURAGE [8] a montré que la revascularisation coronaire n'améliorait pas le pronostic des patients avec un angor stable à risque bas ou intermédiaire, et que le bénéfice n'était que symptomatique. De même, dans l'étude DIAD2 [9], l'IMS pourrait disparaître avec l'approche multifactorielle visant un contrôle glycémique, lipidique et tensionnel optimal.

Les deux tiers de nos patients (67.3%) avaient des calcifications des artères coronaires dont 65.9% des cas ayant un score calcique coronaire < 100 UA et 9.2% des cas ayant un score ≥ 400 UA et 32.6% des cas ayant un score à zéro. Dans la série de Kraljic et al. [10], 58% des patients avaient un CACS < 100 UA et 22% des cas avaient un score à zéro. Dans l'étude de Valenti et al. [2], 61.8% des patients diabétiques avaient un score < 100 UA et 34% avaient un score à zéro. Selon Anand et al. [11], 73.3% des cas avaient un score ≤ 100 UA.

Dans notre série, la moyenne du score calcique coronaire était relativement peu élevée de 130.2 ± 232.3 UA. Dans le travail de Park et al. [12], la moyenne était de 189.6 ± 480.3 UA. Parmi les participants de l'étude MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) et du DHS (Dallas Heart Study) [13], il y avait 766 patients diabétiques dont 32.4% des cas avaient un score à zéro, 37.7% des cas un score entre 1-99 UA et 29.9% des cas un score ≥ 100 UA. D'après Berkane et al. [14], 43.7% des patients avaient un score > 100 UA. Par contre, l'étude VADT (Veterans affairs diabetes trial) [15] a trouvé un CACS à zéro chez 16% des cas, > 100 chez 62 % et > 400 UA chez 40 % des cas.

Notre travail a montré que le score calcique coronaire (CACS ≥ 100 UA) est un facteur prédictif de l'IMS, cela concorde avec les données de la littérature. Dans la série de Mitevska et al. [16], six patients ayant un CACS ≥ 400 UA présentaient une ischémie sévère à la scintigraphie myocardique. La moyenne du score calcique était significativement plus élevée chez les sujets avec ischémie au moins modérée que chez ceux qui avaient un résultat scintigraphique normal (667 ± 112 UA versus 149 ± 45 UA; $p < 0.001$), 9 patients sans IMS avaient un CACS entre 11-99 UA. L'analyse multivariée a montré que le score calcique demeure un facteur prédictif de l'IMS ($p < 0.003$; OR=2.367). Dans l'étude de Park et al. [12], 63.6% des patients ayant un CACS ≥ 100 UA présentaient une IMS ($p < 0.001$) avec une différence significative entre les moyennes du score calcique (754.4

± 496.2 UA pour les cas d'IMS versus 153.5 ± 55.0 UA pour les cas sans IMS ; $p < 0.001$). Selon, Anand et al. [11], le score calcique était le seul prédicteur de l'IMS ($p < 0.001$); une IMS n'était objectivée chez aucun des patients ayant un CACS < 10 UA mais respectivement dépistée chez 18 %, 23 %, 48 % et 71 % des patients ayant un CACS < 100 , entre 101 et 400, entre 401 et 1000, et > 1000 UA. D'après, Moser et al. [17], l'IMS n'a été mise en évidence chez aucun des patients ayant un CACS < 100 UA ; en revanche, 41 % des patients ayant un CACS > 400 UA avaient une anomalie de la perfusion myocardique. Selon Chang et al. [18], la fréquence de l'IMS augmentait de façon significative avec le score calcique coronaire ($p < 0.001$). Elle a été mise en évidence chez moins de 2% des patients ayant un score ≤ 100 UA, elle a augmenté à 9,8% et 31% chez ceux ayant un score de 101-400 UA et > 400 UA, respectivement ($p < 0.001$). D'après Valensi et Eder [19], la relation était significative entre le score calcique ≥ 100 UA et l'ischémie myocardique silencieuse ($p < 0.001$). Selon Docan et al. [20], la différence était significative entre les moyennes des taux du score calcique (202 UA pour les cas sans IMS, 508 UA pour les cas d'IMS sans sténoses coronaires, 846 UA pour les cas d'IMS avec sténoses coronaires; $p < 0.01$).

Selon Marsot et al. [21], l'IMS a été dépistée chez 32% des patients ayant un CACS > 300 UA avec une relation significative ($p < 0.0001$). Selon Berkane et al. [14], l'IMS a été dépistée chez 15.4% des patients ayant un CACS > 100 UA et chez 5.1% des patients ayant un CACS < 100 UA.

Dans le travail de Docan et al. [20], le CACS était ≥ 100 UA chez 87.5% des patients (7 cas sur 8) ayant une IMS avec sténoses coronaires ($p < 0.001$). Les patients ayant un CACS ≥ 400 UA avaient plus fréquemment une IMS avec sténoses coronaires (OR=6.2 [IC95 % 1.5-26.0] ; $p < 0.001$). Selon Dupuy et al. [22], 5 patients sur 6 ayant un CACS > 100 UA avaient des lésions coronarographiques sévères (4 tritronculaires et 1 monotronculaire). Les sept patients ayant des coronaires angiographiquement saines avaient un score calcique ≤ 100 UA. D'après Berkane et al. [14], l'IMS a été mise en évidence chez 40 patients dont la coronarographie a été faite chez 28 patients objectivant des sténoses coronaires chez 15 d'entre eux ; parmi les 11 patients ayant bénéficié d'une revascularisation, 10 avaient un CACS > 100 UA.

CONCLUSION

L'IMS est associée à une forte probabilité d'athérosclérose subclinique lorsque le score calcique coronaire est ≥ 100 UA. Ce dernier est associé à un profil cardio-vasculaire à très haut risque dans la population diabétique dont la valeur prédictive positive de sténoses coronaires est élevée impliquant son rôle dans la sélection des patients diabétiques de type 2 qui devraient bénéficier d'un dépistage de l'IMS et dans la prise de décision thérapeutique chez ces patients. Cet examen a démontré son intérêt dans la détection de la maladie coronaire infra-clinique.

DATE DE SOUMISSION : 23/10/2023.

DATE D'ACCEPTATION : 18/04/2024.

DATE DE PUBLICATION : 28/01/2025.

RÉFÉRENCES

1. Belhadj M, Arbouche Z, Brouri M, Malek R, Semrouni M, Zekri S, et al. BAROMÈTRE Algérie : enquête nationale sur la prise en charge des personnes diabétiques. Médecine des Maladies Métaboliques. 1 mars 2019;13(2):188-94.

2. Valenti V, Hartaigh B, Cho I, Schulman-Marcus J, Gransar H, Heo R, et al. Absence of Coronary Artery Calcium Identifies Asymptomatic Diabetic Individuals at Low Near-Term But Not Long-Term Risk of Mortality: A 15-Year Follow-Up Study of 9715 Patients. Circ Cardiovasc Imaging [Internet]. févr 2016 [cité 29 nov 2020];9(2).

3. Moret M, Moulin P. Dépistage de l'ischémie myocardique silencieuse des patients diabétiques : modalités et enjeux. La Presse Médicale. 2011; 40(6): 625-33.

4. Malik S, Zhao Y, Budoff M, Nasir K, Blumenthal RS, Bertoni AG, et al. Coronary Artery Calcium Score for Long-term Risk Classification in Individuals With Type 2 Diabetes and Metabolic Syndrome From the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. JAMA Cardiology. 1 déc 2017; 2(12): 1332.

5. Blaha MJ, Mortensen MB, Kianoush S, Tota-Maharaj R, Cainzos-Achirica M. Coronary Artery Calcium Scoring. JACC: Cardiovascular Imaging. Août 2017; 10(8): 923-37.

6. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, Zusmer NR, Viamonte M, Detrano R. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. Journal of the American College of Cardiology. Mars 1990; 15(4): 827-32.

7. De Bruyne B, Pijls NHJ, Kalesan B, Barbato E, Tonino PAL, Piroth Z, et al. Fractional Flow Reserve-Guided PCI versus Medical Therapy in Stable Coronary Disease. N Engl J Med. 13 sept 2012; 367(11): 991-1001.

8. Shaw LJ, Berman DS, Maron DJ, Mancini GBJ, Hayes SW, Hartigan PM, et al. Optimal medical therapy with or without percutaneous coronary intervention to reduce ischemic burden: results from the Clinical Outcomes Utilizing Revascularization and Aggressive Drug Evaluation (COURAGE) trial nuclear substudy. Circulation. 11 mars 2008; 117(10): 1283-91.

9. Wackers FJTh, Chyun DA, Young LH, Heller GV, Iskandrian AE, Davey JA, et al. Resolution of Asymptomatic Myocardial Ischemia in Patients With Type 2 Diabetes in the Detection of Ischemia in Asymptomatic Diabetics (DIAD) Study. Diabetes Care. 1 nov 2007; 30(11): 2892-8.

10. Krajnc M, Pečovnik Balon B, Krajnc I. Non-traditional risk factors for coronary calcification and its progression in patients with type 2 diabetes: The impact of postprandial glycemia and fetuin-A. J Int Med Res. Févr 2019; 47(2): 846-58.

11. Anand DV, Lim E, Hopkins D, Corder R, Shaw LJ, Sharp P, et al. Risk stratification in uncomplicated type 2 diabetes: prospective evaluation of the combined use of coronary artery calcium imaging and selective myocardial perfusion scintigraphy. European Heart Journal. 1 mars 2006; 27(6): 713-21.

12. Park G-M, Lee S-W, Cho Y-R, Kim CJ, Cho JS, Park M-W, et al. Coronary computed tomographic angiographic findings in asymptomatic patients with type 2 diabetes mellitus. Am J Cardiol. 1 mars 2014; 113(5): 765-71.

13. Mehta A, Pandey A, Ayers CR, Khera A, Sperling LS, Szklo MS, et al. Predictive Value of Coronary Artery Calcium Score Categories for Coronary Events Versus Strokes: Impact of Sex and Race: MESA and DHS. Circ: Cardiovascular Imaging [Internet]. août 2020 [cité 5 oct 2020];13(8).

14. Berkane N, Cosson E, Pinto S, Ciunganu T-L, Valensi P. 8-OR: Coronary Calcium Scoring to Select Asymptomatic Diabetic Patients with Coronary Artery Stenoses Suitable for Revascularization. Diabetes. Juin 2020; 69(Supplement 1): 8-OR.

15. Reaven PD, Moritz TE, Schwenke DC, Anderson RJ, Criqui M, Detrano R, et al. Intensive Glucose-Lowering Therapy Reduces Cardiovascular Disease Events in Veterans Affairs Diabetes Trial Participants With Lower Calcified Coronary Atherosclerosis. Diabetes. 1

nov 2009; 58(11): 2642-8.

16. Mitevska IP, Baneva N, Srbinovska E, Stojanovska L, Apostolopoulos V, Bosevski M. Prognostic implications of myocardial perfusion imaging and coronary calcium score in a Macedonian cohort of asymptomatic patients with type 2 diabetes. *Diabetes and Vascular Disease Research*. Juill 2017; 14(4): 285-94.

17. Moser KW, O'Keefe JH, Bateman TM, McGhie IA. Coronary calcium screening in asymptomatic patients as a guide to risk factor modification and stress myocardial perfusion imaging. *J Nucl Cardiol*. Déc 2003; 10(6): 590-8.

18. Chang SM, Nabi F, Xu J, Peterson LE, Achari A, Pratt CM, et al. The coronary artery calcium score and stress myocardial perfusion imaging provide independent and complementary prediction of cardiac risk. *J Am Coll Cardiol*. 10 nov 2009; 54(20): 1872-82.

19. Valensi P, Eder V. Score calcique coronarien chez les diabétiques. /data/revues/19572557/v9i4/S1957255715301401/ [Internet]. 22 juill 2015 [cité 5 janv 2019].

20. Docan M-R, Cosson E, Eder V, Banu I, Jaber Y, Rezki A, et al. P015 Score calcique coronaire élevé: un outil décisionnel pour le dépistage de l'ischémie myocardique silencieuse du diabétique? *Diabetes & Metabolism*. 2015;41:A36.

21. Marsot C, Balaire L, Moret M, Groisne L, Villar-Fimbel S, Villard A, et al. Conséquences diagnostiques et thérapeutiques de la réalisation d'un score calcique dans une cohorte de patients diabétiques de type 2 en prévention primaire : analyse de la pratique. *Annales d'Endocrinologie*. 34^{ème} Congrès de la Société Française d'Endocrinologie SFE poitiers 2017. Septembre 2017; 78(4): 199-454.

22. Dupuy O, Hauret L, Bonnevie L, Bordier L, Mayaudon H, Bauduceau B. Intérêt du score calcique coronaire par scanner multicoups dans le dépistage de la coronaropathie diabétique. *Diabetes Metab*. 2002; 28:5.