

Régime Méditerranéen Et Prévalence Des Facteurs De Risque Cardio-Métabolique Au Maroc Oriental

Abdelhay Benyaich,

Mohamed Analla,

Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des sciences, Laboratoire d'écologie, biodiversité et environnement, Département de Biologie, Tétouan, Maroc

Kaouthar Benyaich,

Université Mohammed Premier, Faculté Pluridisciplinaire de Nador, Laboratoire d'observation de la Lagune Marchica de Nador et régions Limitrophes « OLMANRL », Département de Biologie, Nador, Maroc,

Nihal Habib,

Université Mohammed VI des Sciences de la Santé, Casablanca, Maroc

Abdelhafid Assou,

Hôpital Provincial de Nador, Université Mohammed V Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat, Maroc

Abderazzak Hormi,

Université Mohammed Premier, Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Sociales, Oujda, Maroc

[Doi:10.19044/esj.2022.v18n11p135](https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n11p135)

Submitted: 29 October 2021

Accepted: 28 February 2022

Published: 31 March 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Benyaich A., & Analla M., Benyaich K., Habib N., Assou A., & Hormi A., (2022). *Régime méditerranéen et prévalence des facteurs de risque cardio-métabolique au Maroc oriental* European Scientific Journal, ESJ, 18 (11), 135.

<https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n11p135>

Résumé

Introduction : Le modèle alimentaire du Maroc est en phase de transition, il cède d'avantage son trait purement traditionnel méditerranéen pour devenir de plus en plus standard. Il s'agit d'une étude transversale visant à mettre le point sur les comportements alimentaires, le mode de vie et leur relation avec les facteurs de risques cardio-métaboliques de la population adulte âgée de 18 ans et plus de la ville de Nador et Oujda (en Maroc oriental), et leur voisinage rural.

Méthodes : Nous avons appliqué l'approche STEPwise de l'OMS pour étudier les relations entre les facteurs socio-économiques, socio-démographiques et nutritionnelles associées à des analyses biochimiques, afin d'analyser les maladies cardio-métaboliques et leurs facteurs de risque.

Résultats : Les résultats révèlent des scores d'adhésion au régime méditerranéen plus élevés en milieux ruraux, ceci est lié au niveau économique plus faible que celui des milieux urbains. Le surpoids et l'obésité y sont moins forts, alors que le niveau d'activité physique est plus élevé. L'échantillon total est 2537 (1261 femmes et 1276 hommes) personnes adultes, l'âge moyen est 43,62 ($\pm 18,29$). La population étudiée adhère fortement au RM (76%). La glycémie à jeun représente une moyenne de 95.04 mg/dl et un écart type de ± 15.06 . La pression artérielle systolique et diastolique montrent respectivement les moyennes 128.23 mm Hg (± 19.82) et 72.83 mm Hg (± 12.74) et la fréquence cardiaque 91.73 battements par minute (± 13.74). Le dosage des paramètres lipidiques montre des moyennes du cholestérol total de 1.68 g/L (± 0.27), de HDL-Cholestérol 0.46 g/L (± 0.08), de LDL-Cholestérol 1.15 g/L (± 0.39) et les Triglycérides 0.76 g/L (± 0.32). La moyenne d'acide urique était 4.76 mg/dl (± 1.73). Les personnes qui exercent une activité physique de forte intensité représentent 64% en zone rurale versus 53% en zone urbaine, les femmes 48% contre 69% pour les hommes. Les personnes qui exercent une activité physique d'intensité modérée représentent 34% en zone rurale versus 31% en zone urbaine, les femmes 28% contre 39% pour les hommes.

Conclusions : L'incitation de la population a une adoption du régime méditerranéen traditionnel qui fait partie de leurs habitudes connues, et de résister le plus possible à l'envahissement du régime standard, serait un moyen pour réduire la propagation des maladies cardio-métaboliques chez la population marocaine.

Mots clés : Facteurs de risque cardio-métabolique, Régime méditerranéen, Maladies chroniques, Transition nutritionnelle

Mediterranean Diet And Prevalence of Cardio-Metabolic Risk Factors in Eastern Morocco

Abdelhay Benyaich,

Mohamed Analla,

Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des sciences, Laboratoire d'écologie, biodiversité et environnement, Département de Biologie, Tétouan, Maroc

Kaouthar Benyaich,

Université Mohammed Premier, Faculté Pluridisciplinaire de Nador, Laboratoire d'observation de la Lagune Marchica de Nador et régions Limitrophes « OLMANRL », Département de Biologie, Nador, Maroc,

Nihal Habib,

Université Mohammed VI des Sciences de la Santé, Casablanca, Maroc

Abdelhafid Assou,

Hôpital Provincial de Nador, Université Mohammed V Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat, Maroc

Abderazzak Hormi,

Université Mohammed Premier, Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Sociales, Oujda, Maroc

Abstract

Introduction: The Moroccan food model is in a transitional phase; it is giving up its purely traditional Mediterranean trait to become perceptly standard. We conducted a cross-sectional study that focuses on the dietary behavior, lifestyle, and their relationship with cardio-metabolic risk factors in the adult population, aged 18 and over, in the cities of Nador and Oujda (in eastern Morocco) and their rural neighborhoods.

Methods: The World Health Organization (WHO) STEPwise Approach was utilized to study the relationship between the socio-economic, socio-demographic, and nutritional factors associated with the biochemical analysis to examine cardio-metabolic diseases and their risk factors.

Results: The results revealed higher adherence scores to the Mediterranean diet (MD) in rural areas, which is related to lower economic levels compared to urban areas, lower levels of obesity, and a higher level of physical activity. We used a total of 2537 samples (1261 women, and 1276 men) that we collected from adult participants with an average age of 43.62 (± 18.29) years old. The study population had high adherence to the MD (76%). The mean fasting blood glucose level was 95.04 mg/dL (± 15.06), while the systolic and diastolic blood pressure showed respectively, averages of 128.23 mm Hg (± 19.82) and 72.83 mm Hg (± 12.74). The average heart rate was 91.73 beats per minute (± 13.74) and the lipid parameters showed mean total cholesterol of 1.68 g/L (± 0.27). In addition to that, high-density lipoprotein

(HDL) cholesterol showed a value of 0.46 g/L (± 0.08), low-density lipoprotein (LDL) cholesterol 1.15 g/L (± 0.39), the triglycerides 0.76 g/L (± 0.32), and the average uric acid was 4.76 mg/dL (± 1.73). The proportion of people performing high-intensity physical activity was 64% in rural areas versus 53% in urban areas, in which 69% of them were men and 48% were women. People who exercise at a moderate intensity represent 34% of the population in rural areas versus 31% in urban areas, with women constituting 28% of them versus 39% for men.

Conclusions: Encouraging the population to adopt the traditional Mediterranean diet, which is part of their known habits, and to resist as much as possible the invasion of the standard diet would be a way to reduce the spread of cardio-metabolic diseases among the Moroccan population.
ad of cardio-metabolic diseases among the Moroccan population.

Keywords: Cardio-metabolic risk factors, Mediterranean diet, Chronic diseases, Nutrition transition

I-Introduction

Au cours des dernières années, de nombreux témoignages sur la relation entre la nutrition et les maladies cardio-métaboliques ont conduit les chercheurs à rechercher le mode d'alimentation le plus adapté au maintien d'un état de santé optimal, en adoptant l'idée que la nutrition est capable de modifier considérablement le profil de risque de la population aux niveaux primaire et secondaire de prévention. Différents types de régime ont été imposés à l'attention du public, mais celui qui a suscité le plus d'intérêt est le régime méditerranéen. (Estruch et al., 2013 ; Georgoulis et al., 2014 ; Grosso et al., 2014)

Dans le monde entier, la mondialisation, l'urbanisation rapide, la croissance démographique, le vieillissement de la population et les changements de mode de vie augmentent la fréquence des maladies non transmissibles, entre autres les maladies cardio-métaboliques qui sont considérées comme la principale cause de mortalité dans le monde, en représentant 31% de la totalité des décès dans le monde (Ralapanawa *et al.*, 2020) et pouvant atteindre 23,6 millions des décès à l'horizon de 2030 (Mendis *et al.*, 2011).

Des facteurs de risque cardio-métabolique, tels que le diabète, les dyslipidémies, l'hypertension artérielle, l'obésité, tout comme les changements de mode de vie et les modifications des habitudes alimentaires participent à forte probabilité d'accroissement de la fréquence des maladies cardio-métabolique.

L'alimentation de type méditerranéen, ou régime méditerranéen (RM) est basée essentiellement sur les légumes, les fruits et les noix, l'huile d'olive,

les céréales, les légumineuses ; Ainsi, la principale source de lipides du RM est l'huile d'olive, associée à une consommation élevée de poissons, modérée de produits laitiers, réduite en viandes rouges, et viandes transformées, et d'aliments riches en sucres et en graisses (Romagnolo *et al.*, 2017).

Le régime est caractérisé par sa haute teneur en fibres, en huile d'olive et de noix, et a un caractère peu hyperglycémiant, avec des propriétés anti-inflammatoires et anti-oxydantes, il est également marqué par un mode de vie physiquement actif, donc à moindre risque cardio-métabolique (Billingsley *et al.*, 2018).

L'efficacité de ce régime est souvent liée au fait qu'il contient moins de calories que les régimes dits

« occidentaux » (Romagnolo *et al.*, 2017).

Au Maroc, on compte très peu d'études qui s'intéressent à la potentielle relation entre l'alimentation et le mode de vie en rapport avec les facteurs de risque cardio-métaboliques (Benyaich *et al.*, 2020).

Des auteurs ont prouvé que la force d'adhérence au régime méditerranéen n'est pas fortement pareille chez la population du même pays et peut varier d'une zone à une autre (Benyaich *et al.*, 2020 ; El Rhazi, *et al.*, 2012).

L'occidentalisation de l'alimentation et les changements de mode de vie entraînent des changements significatifs au Maroc avec une quasi absence de travaux de recherche dans ce contexte, et plus précisément en zone orientale ont poussé à réaliser le présent travail et les rares études existantes sont qualifiées d'être spécifiques sur une tranche d'âge et/ou sexe restreint.

Les buts de cette étude sont d'étudier la force d'adhésion au régime méditerranéen et leurs relations potentielles qui pourraient exister avec le mode de vie, les différents facteurs de risque cardio-métaboliques, la surcharge pondérale, l'obésité et les facteurs socioéconomiques et démographiques dans une population d'âge adulte résidant dans la ville de Nador et d'Oujda-Angad, situées dans la partie orientale du Maroc et dans leur voisinage rural, vise également de réaliser des comparaisons avec d'autres études menées dans d'autres pays ou régions méditerranéens, comme elle peut être comparés avec d'autres éventuelles futures études.

Afin de répondre aux questions qui se posent on a suggéré quelques hypothèses telles que :

-Les classes socioéconomiques montrent des degrés différents d'engagement au régime méditerranéen ;

-La population du Maroc oriental tend légèrement et d'une façon progressive à s'éloigner du RM.

II-Méthodes

II-1 Conception de l'étude

La présente étude a utilisé comme questionnaire le STEPwise de l'OMS.

Il s'agit d'une étude transversale. L'échantillonnage a été réalisé par la méthode de sondage en grappes stratifié visant la recherche de la fréquence de consommation alimentaire, la prévalence des maladies cardio-métaboliques, déterminer le niveau d'activité physique, prendre des mesures anthropométriques et réaliser des tests biochimiques.

II-3 Échantillonnage et questionnaire

On a réalisé une étude transversale au niveau de deux zones géographiques (urbaine et rurale) des provinces et préfectures suivantes : Nador et Oujda-Angad, au cours de la période allant de Décembre 2017 jusqu'à Octobre 2021. Le recueil et le suivi des données ont été réalisés d'une façon simultanée.

La taille de l'échantillon est de 2537 personnes adultes des deux sexes, âgées d'au moins de 18 ans, sélectionnés selon un sondage stratifié afin de participer à cette étude, étaient éligibles. Tous les participants ont donné leur consentement avant de répondre au questionnaire (OMS, STEPwise).

II-4 Protocole de l'étude

Le questionnaire STEPwise de l'OMS dédié à enquêter à propos les maladies chroniques et leurs facteurs de risque, et à analyser la fréquence de consommation alimentaire, et les facteurs socio-économiques et socio-démographiques de la population étudiée. Et pour les tests biochimiques, des bandelettes sanguines ont été utilisées,

L'étude comporte trois volets ; Il s'agit de remplir le questionnaire (OMS, STEPwise), d'effectuer des mesures anthropométriques et des analyses biochimiques.

Les enquêteurs ont réalisé cette étude avec une entière disposition au déplacement vers les participants après avoir reçu leur accord.

II-5 Méthodologie d'échantillonnage

L'organisation territoriale du Maroc est caractérisée par la présence de 12 régions administratives qui comportent des préfectures et des provinces, chaque province contenant des arrondissements, municipalités, communes et cercles. La présente étude a été réalisée en région orientale située au Nord-Est du Maroc.

On a utilisé comme méthode de sélection de l'échantillon le sondage en grappes stratifié. On a utilisé 127 points de recueil de résultats (127 grappes) chaque grappe inclut 20 personnes pour arriver à un nombre total de 2537 participants avec enregistrement des numéros de téléphones des personnes qui veulent participer aux tests biochimiques. Ces grappes ont été proportionnelles aux nombres de ménages par régions et par zones de résidence (urbaines et rurales).

La grappe représente le quartier en zone urbaine et la localité en zone rurale.
La formule de calcul de la taille d'échantillon est :

$$N = k \times \Pi \times (1 - \Pi) \times (Z\alpha / p)^2$$

Z α : est la valeur de Z correspondant à α (risque de première espèce) pour une situation bilatérale ;

k : L'effet de grappes

Π : la proportion attendue de sujets présentant un facteur comportemental parmi ceux étudiés dans la population marocaine ;

α : choisi en fonction du degré de confiance (1- α) désiré; ici 95% ;

p : l'écart d'imprécision que l'on accepte de chaque côté de l'estimation pour rendre le résultat ;

Pour une proportion recherchée d'un comportement donné où $\Pi=15\%$, un risque d'erreur $\alpha=0,05$ (5%), un écart d'imprécision $p=2\%$ et un effet de grappe $k=2$, l'effectif minimal (N) à inclure dans l'étude a été estimé à 2448 individus. Ce chiffre était arrondi à 2540 sujets pour constituer 127 grappes de 20 personnes.

Critères d'exclusion

Les femmes enceintes et les personnes ayant un âge inférieur à 18 ans.

Considérations éthiques

L'anonymat et la confidentialité ont marqué toutes les phases de la présente étude ;

Toutes les données personnelles recueillies par les participants ont été respectées.

Les enquêteurs ont reçu des instructions spécifiques :

Présentez-vous et décrivez brièvement le but de l'enquête ;

Soumettre le questionnaire avec une brève présentation de l'étude et de ses objectifs ;

Choisissez un endroit tranquille sans passagers ;

Renforcer la confiance en expliquant le caractère optionnel de la participation à l'enquête ;

Informez les questionnés sur le caractère confidentiel et l'anonymisation des données ;

Fournissez le temps estimé pour remplir le questionnaire (environ 15 minutes) ;

Donner l'occasion de poser des questions (avez-vous des questions ?) ;

Être à la disposition de la personne pour des éventuelles demandes d'éclaircissement sur chacune des questions ;

Reformuler les questions si elles sont mal comprises ;

Être neutre et calme avec une vitesse de parole plus lente que dans une conversation normale et s'abstenir de remarques personnelles ou de mimiques même si l'interlocuteur a un faible niveau intellectuel ;
Vérifier que toutes les réponses ont été données et remercier l'interlocuteur pour sa collaboration

II-6 Région de l'étude : La région orientale (Nord-Est) Préfecture d'Oujda-Angad

Se situe au Nord-Est du Maroc, est un pôle administratif et commercial, elle est qualifiée de capitale de la région orientale du Maroc. Elle s'étend sur une superficie de 1.714 Km² et s'éloigne de 60 Km du littoral méditerranéen et de 12 Km de la frontière Algérienne, et ayant 8 communes rurales et 3 urbaines. La population de la préfecture est de l'ordre de 551 767 habitants (506 274 résidant en milieu urbain et 45 493 en rural). (HCP, 2017).

Province de Nador

Située au Nord-Est du Maroc, sa population totale représente 565 426 (392 623 habitent en zone urbaine et 172 803 en rurale). Sa surface est de 3221 Km² ayant une position géographique stratégique, vu sa façade maritime qui s'étale sur 153 Km, c'est la raison pour laquelle elle est qualifiée comme porte de la méditerranée sur l'Europe.

Les villes de Nador et Oujda se situent dans la région orientale, où le taux d'analphabétisme est 34,4% (HCP, 2017).

Questionnaire et les variables étudiées

Le questionnaire (OMS, STEPwise) utilisé se compose de 6 parties comme suit :

Partie 1 : De nature socioéconomiques (niveau d'études, revenu mensuel du ménage, professions) ;

Partie 2 : De nature sociodémographique (sexe, lieu de résidence, âge, niveau d'éducation) ;

Partie 3 : Niveau d'activités physiques (fréquence et la durée de la participation aux activités physiques et en temps de loisir) ;

Partie 4 : Des données nutritionnelles, recueillant la fréquence des repas incluant les aliments et les boissons fréquemment consommés au Maroc ;

Partie 5 : Réservée aux facteurs de risque cardio-métaboliques ;

Partie 6 : Mesures anthropométriques (Tailles, poids, tour de hanches et tour de taille). La taille a été mesurée en position debout à l'aide d'un mètre ruban (en centimètres), le poids a été mesuré par une balance (l'unité de masse est le kilogramme (Kg) et pour mesurer le tour de taille et le tour de hanche on a utilisé un mètre ruban gradué au niveau horizontal de l'ombilic et de la saillie maximale des muscles fessiers.

Selon l'OMS toute mesure supérieure ou égale à 102 cm chez l'homme et à 88 cm chez la femme est associée à un risque accru de complications métaboliques, ce seuil correspond à l'obésité abdominale (Wiernik *et al.*, 2019 ; Houti *et al.*, 2018).

Et tout rapport de tour de taille sur tour de hanche supérieur à 1,0 chez l'homme et à 0,85 chez la femme indique un excès de graisse abdominale.

Activités physiques

La notion de l'intensité d'une activité physique est fortement liée au niveau d'accélération du rythme cardiaque et respiration. On parle d'activité physique à intensité forte lors d'une accélération du rythme cardiaque et de la respiration pendant un travail qui sollicite un effort considérable durant 10 minutes ou plus.

L'activité physique d'intensité modérée dure également 10 minutes ou plus, or n'engendre pas une accélération du rythme cardiaque et de la respiration aussi forte que l'activité très intense, telle que la marche rapide, une séance de sport non intense.

Tous les sujets ont donné leurs consentements avant de répondre à l'enquête.

Analyses biochimiques

Parmi les 2537 participants à l'enquête, 217 personnes ont accepté de réaliser les analyses biochimiques qu'on leur a proposées.

Une période de jeûne de 12 heures environ, afin d'effectuer les analyses a été exigée.

Le dosage de la glycémie et de l'acide urique à jeun ont été effectués par la machine « AP-PLUS Blood Glucose Monitoring System » et ses bandelettes. Selon l'OMS, l'hyperglycémie et le diabète ont été attribués à chaque personne traitée par des médicaments hypoglycémisants et / ou ayant une glycémie à jeun supérieure ou égale à 1.26 g/L pour le diabète, et qui varie entre 1,1 à 1,25 g/L. La fourchette de référence pour l'uricémie selon la machine « MAJORCARE AP-DUO URIC ACID TEST STRIPS » est 3.4 à 7.0 mg/dl pour les hommes et 2.4 à 6.0 mg/dl pour les femmes.

La pression artérielle (PA) a été mesurée avec un tensiomètre Omron® M2 Basic, 3 mesures ont été effectuées en position assise, espacées de 5 min, la moyenne de ces 3 mesures a été enregistrée.

L'hypertension artérielle a été attribuée à des personnes traitées par des antihypertenseurs et / ou pour chaque personne ayant une pression artérielle systolique ≥ 140 mm Hg et / ou ayant une pression artérielle diastolique ≥ 90 mm Hg, taux déterminé par l'Organisation mondiale de la santé (Mengden *et al.*, 2021).

Le dosage lipidique a été mesuré à l'aide de la machine « Mission 3 in 1 - Cholesterol, LDL, HDL and Triglycerides indicator » et ses bandelettes, ce

qui a permis de mesurer le Cholestérol total, le HDL-Cholestérol, le LDL-Cholestérol et les Triglycérides.

L'hypercholestérolémie a été considérée comme toute valeur de cholestérol total dépassant 200 mg/dL et hypertriglycéridémie comme toute valeur de triglycéride ≥ 1.5 g/L. La dyslipidémie est définie comme la présence d'une hypercholestérolémie et / ou d'une hypertriglycéridémie.

Enregistrement et calcul de score du régime méditerranéen

En prenant en considération que les groupes d'aliments utilisés pour calculer le score du régime méditerranéen sont les suivants : 1) légumes, 2) fruits et noix, 3) poissons, 4) légumineuses, 5) céréales complètes, 6) huile d'olive, 7) produits laitiers 8) viande rouge et transformée (Trichopoulou *et al.*, 2003).

Pour chacune des 8 composantes précédemment indiquées, une valeur de 0 ou 1 a été attribuée à chacune d'elles. En ce qui concerne les composants considérés bénéfiques (fruits, légumes, huile d'olive, céréales complètes, légumineuses, poisson et noix), la valeur 1 a été attribuée aux personnes dont la consommation était égale ou supérieure à la médiane spécifique au sexe comme seuil (Trichopoulou *et al.*, 2003) alors que la valeur 0 a été attribuée aux personnes dont la consommation était inférieure à la médiane. Pour les composants considérés nocifs (produits laitiers, viande rouge et transformée), une valeur de 1 a été attribuée aux personnes dont la consommation était inférieure à la médiane et à 0 pour les personnes dont la consommation était égale ou supérieure à la médiane. Le score du régime méditerranéen variait de 0 (adhésion minimale au régime méditerranéen traditionnel) à 8 (adhésion maximale). (Trichopoulou *et al.*, 2003).

La classification est basée sur le nombre de jours de consommation par semaine pour chaque composant en utilisant la médiane spécifique au sexe comme seuil (1 jour / semaine, 2 jours / semaine, 3 jours / semaine, 4 jours / semaine, 5 jours / semaine, 6 jours / semaine, 7 jours / semaine) des 8 composants alimentaires.

La saisie et le calcul des données des scores du régime méditerranéen sont réalisés via le logiciel Sphinx version 5, pour calculer automatiquement les scores du RM.

Le syndrome métabolique (SM) (Sperling *et al.*, 2015 ; Alberti *et al.*, 2009 ; Cleeman *et al.*, 2001 ; Yadav *et al.*, 2013) également appelé « Syndrome cardio-métabolique », « Syndrome X » ou « Syndrome de résistance à l'insuline » indique l'état dans lequel les facteurs de risque des maladies cardio-métaboliques sont regroupés, ces facteurs sont l'hypertension, l'obésité abdominale, la résistance à l'insuline, la prothrombose état, dyslipidémie athérogène et état pro-inflammatoire.

La définition du NCEP-ATPIII est basée sur la présence de trois des facteurs de risque (Albertiet *al.*,2009 ; Yadav *et al.*, 2013).

La définition de EGIR chez les personnes non diabétiques se base sur la présence d'une résistance à l'insuline avec hyperinsulinémie (>75e centile) comme marqueur, plus deux facteurs de risque. (Balkauet *al.*,1999).

Selon la définition de la IDF 2005, pour qu'une personne soit définie comme ayant le syndrome métabolique, elle doit avoir une obésité centrale plus deux facteurs de risque. (Alberti., 2009).

Le pourcentage du syndrome métabolique observée dans la population étudiée est la moyenne de prévalence du SM (NCEP-ATPIII, IDF et EGIR).

Les mesures anthropométriques selon les recommandations de l'OMS (Wiernik *et al.*, 2019 ; Houti *et al.*, 2018).

L'indice de masse corporelle (IMC) a été calculé en divisant le poids corporel (kg) par la taille en mètres carrés.

Le tour de taille est considéré comme un indicateur de l'excès de graisse abdominale, a été fixé

à > 100 cm chez les hommes et > 85 cm chez les femmes.

II-7 Analyses statistiques

Les variables facteurs de risques cardio-métabolique, les facteurs sociodémographiques et socioéconomiques sont les caractéristiques de l'échantillon, elles sont décrites en fonction de la force d'adhésion au régime méditerranéen traditionnel. L'adhésion est considérée faible si le score de RM varie de 1 à 4 et élevée si le score de RM varie de 5 à 8. Selon le type des variables et leurs distributions (normale ou non normale) et des tests paramétriques ou non paramétriques : test de Kruskal-Wallis, tests U de MannWhitney, le test du Khi2 et le test t de Student. Les saisies et les analyses statistiques des données ont été effectuées à l'aide du logiciel SPSS® version 25 (IBM® SPSS® Statistics, Armonk, NY, United States). Le niveau de signification a été fixé à 0,05.

III- Résultats

La présente étude a inclus un échantillon total de 2537 personnes adultes éligibles avec des données valides. Les réponses manquantes ont été strictement exclues de l'étude (59 réponses exclues). (Figure 1).

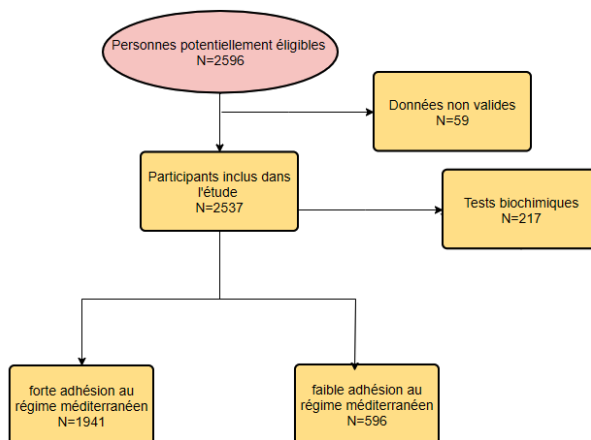


Figure 1 : Diagramme de flux des participants à l'étude

Le taux global de participation à l'enquête est de 82 %. Les personnes qui ont répondu, sont répartis respectivement en zone urbaine (71%) et en zone rurale (29%) avec un âge moyen de 43,62 (\pm 18,29) et un ratio femmes/hommes de 50/50.

Le sexe masculin a montré un score d'adhésion au RM relativement plus élevé que celui du sexe féminin et sont respectivement 72% et 68% (Tableau 1). L'étude a révélé également une relation directe entre le RM et l'âge de la population (Tableau 1) ainsi qu'une association significative entre le niveau éducatif et l'adhésion au RM.

Tableau 1 : Répartition de la population habitant au nord du Maroc				
	Nombre de sujets	Faible adhésion	Forte adhésion	Valeur du P
Lieu de résidence				
Urbain	1809	29%	71%	0.036
Rural	728	21%	79%	
Genre				
Féminin	1272	32%	68%	0.024
Masculin	1265	28%	72%	
Age (années)				
18-24	467	36%	64%	0.039
25-34	508	33%	67%	
35-44	405	34%	66%	
45-54	383	29%	71%	
55-64	379	31%	69%	
\geq 65	395	32%	68%	
Niveau d'études				
Analphabète	527	32%	68%	0.014

Primaire	736	36%	64%	
Secondaire	413	29%	71%	
Lycée	331	34%	66%	
Supérieur	254	32%	68%	
Informel	276	35%	65%	
Revenu mensuel des ménages (DHM)				
<1000	547	32%	68%	0.205
1000-2000	329	27%	73%	
2000-3000	414	36%	64%	
3000-4000	309	29%	71%	
4000-5000	321	31%	69%	
5000-6000	104	37%	63%	
6000-7000	87	33%	67%	
7000-8000	122	31%	69%	
8000-9000	98	36%	64%	
9000-10000	49	33%	67%	
>10000	61	30%	70%	
Je ne sais pas	96	34%	66%	
Type d'obésité				
Obésité abdominale				
F<88cm	458	27%	73%	0.043
H<102cm	924	32%	68%	
F>88cm	802	34%	66%	
H>102cm	353	36%	64%	
Obésité périphérique				
IMC<25	1423	29%	71%	0.031
25<IMC<29.9	679	37%	63%	
IMC≥30	435	36%	64%	
Activités physiques				
≤ 30 minutes	813	31%	69%	0.429
≥ 30 minutes	1724	32%	68%	
F : Femmes ; H : Hommes ; DHM : Dirham Marocain (égal environ 0,1 Dollar) ; Faible adhésion : Faible adhésion au RM (score d'adhésion de 1 à 4) ; Forte adhésion : Forte adhésion au RM (score d'adhésion de 5 à 8)				

Le nombre des personnes dont l'IMC était normal (< 25 kg/m²) est 1423 plus élevé en milieu rural. Le surpoids (IMC de 25 à 29,9 kg/m²) représente 27%. L'obésité (IMC ≥ 30 kg/m²) montre un pourcentage de 17% (Tableau1). La force d'adhésion au RM est moins importante chez les sujets qui souffrent d'obésité (64%) et surpoids (63%) par rapport aux personnes ayant un indice de masse corporelle normal (71%) (Tableau 1).

D'une manière générale, la population étudiée s'adhère fortement au RM (76%). La fréquence de consommation hebdomadaire chez les femmes et les hommes en fonction du score d'adhésion au RM montre certaines différences significatives (Tableau 1).

La force d'adhésion au régime méditerranéen diffère entre les populations urbaines (71%) versus rurales (79%) (score d'adhésion au RM de 5 à 8).

L'obésité abdominale est moins fréquente chez les sujets adoptant un RM traditionnel pour les deux sexes. La majorité des facteurs de risque cardio-métabolique sont plus présents pour les femmes surtout en milieu urbain (Figure 2).

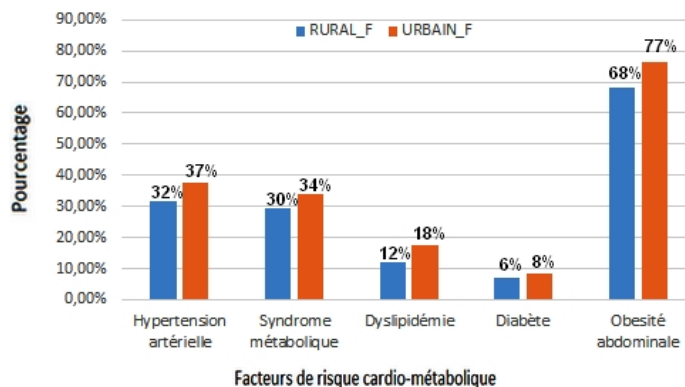


Figure 2 : Répartition des pourcentages de la prévalence des facteurs de risque cardio-métabolique chez les femmes adultes selon le lieu de résidence.

Plusieurs facteurs de risque des maladies cardio-métabolique pour les hommes en milieu rural sont réduits comparés à ceux qui résident en milieu urbain (Figure 3).

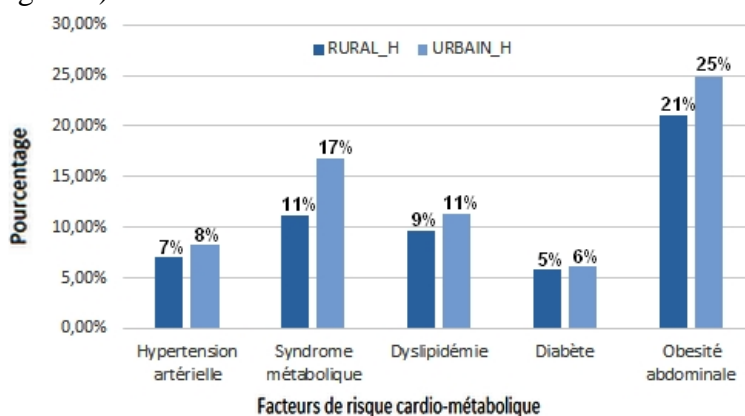


Figure 3 : Répartition des pourcentages de la prévalence des facteurs de risque cardio-métabolique chez les hommes adultes selon le lieu de résidence.

Les sujets fortement adhérents au RM consomment relativement plus de céréales, de légumes, d'huile d'olive, de poissons, de fruits, de noix et de légumineuses par rapport à ceux moins adhérents. (Tableau 2).

Tableau 2 : Fréquence de consommation alimentaire hebdomadaire selon le niveau d'adhésion au RM et le sexe				
Adhésion au RM	Faible adhésion au RM (scores : 1-4) N=596		Forte adhésion au RM (scores : 5-8) N=1941	
Composants du RM	Moyenne (± déviation standard)			
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Céréales complètes, Pain / riz / pommes de terre / pâtes *	8,6 (2,1)	8,1 (2,4)	9,3 (2,4)	8,9 (1,8)
Fruits et noix *	6,7 (3,6)	6,3 (2,7)	7,1 (1,2)	6,8 (1,4)
Légumes *	3,4 (1,5)	3,2 (1,4)	4,4 (2,3)	4,1 (1,8)
Légumineuses *	2,4 (1,4)	1,3 (1,6)	2,6 (1,6)	1,7 (1,3)
Poissons *	2,8 (1,7)	1,9 (1,4)	3,2 (2,5)	2,8 (1,3)
Huile d'olive (%)	67,6	62,1	83,2	81,7
Produits laitiers *	4,2 (2,1)	5,6 (1,2)	3,9 (1,7)	5,1 (1,4)
Viandes rouges et transformées *	4,7 (2,2)	2,9 (2,6)	4,3 (2,7)	2,8 (2,1)
Le test t pour l'égalité des moyennes ou le test Chi2 selon le sexe. * : Nombre de jours de consommation habituelle par semaine.				

Les résultats des analyses biochimiques sont représentés dans le tableau 3. Ainsi, on a trouvé que la glycémie à jeun représente une moyenne de 95.04 mg/dl et un écart type de ±15.06 (Tableau 3), et que la pression artérielle systolique et diastolique montrent respectivement les moyennes 128.23 mm_Hg (±19.82) et 72.83 mm_Hg (±12.74) et la fréquence cardiaque 91.73 battements par minute (±13.74) (Tableau 3).

Pour ce qui est du dosage des paramètres lipidiques, les moyennes du cholestérol total sont de 1.68 g/L (±0.27), le HDL-Cholestérol 0.46 g/L (±0.08), le LDL-Cholestérol 1.15 g/L (±0.39) et les Triglycérides 0.76 g/L (±0.32) (Tableau3). En fin, La moyenne d'acide urique était 4.76 mg/dl (±1.73).

Tableau 3: Valeurs moyennes des tests sanguins de la population adulte	
	La moyenne±écart type
Glycémie à jeun (mg/dl)	95.04±15.06
Tension artérielle systolique (mm Hg)	128.23±19.82
Pression artérielle diastolique (mm Hg)	76.62±8.26
Fréquence cardiaque (bat/min)	91.73±13.74
Cholestérol total (g/L)	1.68±0.27

HDL-Cholestérol (g/L)	0.46±0.08
LDL-Cholestérol (g/L)	1.15±0.39
Triglycérides (g/L)	0.76±0.32
Acide urique (mg/dl)	4.71±1.73

Les personnes qui exercent une activité physique de forte intensité représentent 64% en zone rurale versus 53% en zone urbaine, les femmes 48% contre 69% pour les hommes (Tableau4).

Tableau 4 : Fréquence de la pratique des activités physiques de forte intensité, en fonction de nombre de jours par semaine, la durée habituelle, le genre et le lieu de résidence.			
Activités physiques de forte intensité			
N=2537	Nombre de sujets	Nombre moyen de jour/semaine	Durée moyenne habituelle en minutes
Lieu de résidence			
Urbain	52%	4,38(2,16)	213 (127)
Rural	64%	5,19(1,83)	268 (182)
Genre			
Féminin	48%	4,27(1,92)	159 (138)
Masculin	69%	5,09(1,74)	247 (164)
Activités physiques d'intensité modérée			
Lieu de résidence			
Urbain	31%	4,62(1,53)	153 (127)
Rural	34%	5,26(1,42)	168 (116)
Genre			
Féminin	28%	5,14(1,43)	116 (94)
Masculin	39%	5,59(1,18)	218 (173)

Les personnes qui exercent une activité physique d'intensité modérée représentent 34% en zone rurale versus 31% en zone urbaine, les femmes 28% contre 39% pour les hommes (Tableau 4).

IV- Discussion

La présente étude a montré que la force d'adhésion au RM diffère entre la population habitant dans le milieu urbain et celle résidant en milieu rural, ainsi que selon le niveau d'activité physique et les deux formes d'obésités (abdominale et périphérique). La population résidant en milieu rural adhère plus fortement au RM. L'obésité abdominale chez les femmes et les hommes est moins fréquente chez les sujets adoptant ce régime et le taux d'obésité trouvé chez les femmes s'avère plus faible que ce qui a été révélé par des études antérieures (Gallus *et al.*, 2015 ; Hamjane *et al.*, 2019) ce qui s'explique par une tendance à faire des activités physiques suite à la dissipation de l'image de la beauté de la femme qui se liait avec un corps avec des formes généreuses.

Les éléments du syndrome métabolique mesurés sont plus présents chez les femmes surtout celles résidant en milieu urbain et, pour les hommes ils sont moins en milieu rural versus milieu urbain, peut être en lien avec une consommation plus importante de produits issus de l'industrie agroalimentaire et de restauration rapide par les deux sexes. Notre étude a ainsi décrit l'adhésion au RM en association avec les facteurs de risque cardio-métabolique, le mode de vie et les caractéristiques socio-économiques dans un échantillon de 2537 adultes marocains vivant dans les deux milieux urbain et rural des villes de Nador et Oujda.

On peut déterminer une limite pour cette étude, bien qu'elle est transversale, elle présente une utilité majeure du fait qu'elle a permis de réaliser un traitement des données sociodémographiques, socioéconomiques, d'obésité et maladies chroniques, afin de tirer le maximum d'informations concernant l'effet de la transition nutritionnelle, épidémiologique et démographique de la région orientale du Maroc. L'autre limite pouvant être évoquée c'est que cet étude ne s'est pas concentré sur les calculs des apports énergétiques de la population de la région orientale de Maroc, cela est dû à la méthode qui est basée sur les déclarations des apports qui pouvant être sous-estimés ou surestimés et ne permet pas d'estimer à partir de ces données de consommation telles que collectées les apports énergétiques de manière adéquate, de même pour les déclarations des interrogés à propos de la durée et de l'intensité des activités physiques. En plus, la présente étude n'a pas étudié le comportement nutritionnel de la population de moins de 18 ans.

Vu l'absence de sponsors, la présente étude a fixé un nombre de participants au tests biochimiques de 217. (Tableau3).

De nombreuses études ont montré qu'une moindre adhésion au RM est associée à une forte prévalence d'un ou de plusieurs facteurs de risque cardio-métabolique, tels que l'HTA, le diabète, et l'hypercholestérolémie (Benyaich *et al.*, 2020).

La présente étude montre des différences avec d'autres études présentées dans d'autres pays méditerranéens en ce qui concerne les facteurs socio-économiques, socio-démographiques, biochimiques, mesures anthropométriques et la prévalence de risque cardio-métabolique :

L'étude montre une relation significative entre le niveau éducatif et l'adhésion au RM. On peut expliquer ce résultat par la conscience que développent ces personnes en terme de niveau de vie lié au système sain de la santé en suivant le RM, et ce, à l'inverse de l'étude de Martínez-González *et al.* (MARTÍNEZ-GONZÁLEZ *et al.*, 1997) qui n'a pas trouvé une association entre adhésion au RM et niveau d'éducation.

On a trouvé une association entre l'âge et l'adhésion au RM, même que Abdelhay Benyaich *et al.*, cela peut être dû à l'adoption des habitudes alimentaires occidentales par les jeunes (Benyaich *et al.*, 2020).

Le revenu mensuel des ménages n'est pas proportionnel au score d'adhésion au RM, tout comme l'étude de El Rhazi et al. (El Rhazi *et al.*, 2012) à l'inverse de celle de Panagiotakos (Panagiotakos *et al.*, 2008) car les aliments appartenant à ce régime sont présentés au Maroc à des prix convenables à la majorité de la population voire bas en comparant avec les aliments des systèmes occidentaux.

Dans notre série, la population urbaine semble relativement plus adopter un comportement alimentaire dit occidental (aliments à haute densité calorique et sodas sucrés) et un mode de vie sédentaire par rapport à la population qui réside en zone rurale.

Comme d'autres (El Rhazi *et al.*, 2012 ; Mohtadi *et al.*, 2020) on a trouvé une association significative entre IMC, tour de taille, et adhésion au RM. Plus la force d'adhésion au RM est forte, en observant la valeur de l'IMC réduit. Ce qui peut être considéré comme conséquence de la transition nutritionnelle au niveau du Maroc. La présente étude ne permet pas d'examiner le lien de causalité entre l'adhésion au RM et le surpoids et l'obésité cela dû au fait de type transversal de l'étude.

Les tests sanguins de glycémie, de cholestérol total, de HDL-cholestérol, de LDL-cholestérol, de triglycérides et d'acide urique ont été mesurés à l'aide de bandelettes sanguines, ont montré que les sujets qui sont fortement adhérents au RM représentent des moyennes des taux de glycémie, tension artérielle, cholestérolémie et d'acide urique dans les normes.

En absence d'études traitant la relation entre la nutrition et les facteurs de risque cardio-métabolique, les résultats de la présente étude se comparent à une étude réalisée à l'échelle nationale dans la ville de Rabat (Tazi *et al.*, 2003) a montré une moyenne de pression artérielle systolique de 129.8 mm Hg et diastolique de 76.0 mm Hg ce qui est relativement proche des résultats de cet étude (pression artérielle systolique 128.23 mm Hg et diastolique 76.62 mm Hg) et un pourcentage d'hypertension 33.6% plus élevé par rapport à la présente étude (26.57%), en plus l'étude de Tazi MA, a montré respectivement des pourcentages de diabète et de hypercholestérolémie 6.6% et 29%

En comparant les résultats de cette étude avec une étude réalisée à Tlemcen en Algérie qui a montré un pourcentage d'hypertension artérielle de 36.2% ce qui est plus élevé par rapport à la présente étude, et 6.8% du diabète qui est inférieur à cette étude, et qui a montré un pourcentage de dyslipidémie de 15.9% qui est supérieur à la présente étude (12.7%), aussi a trouvé 17.4% comme pourcentage de syndrome métabolique qui a été inférieur aux résultats trouvés dans la présente étude (23.1%) (Yahia-Berrouiguet *et al.*, 2011).

L'obésité centrale et abdominale représentent respectivement 17% et 45% cela peut être dû à l'âge et/ou la réduction de l'activité physique.

De nombreuses études ont montré que la présence d'un ou plusieurs facteurs de risques cardio-métaboliques tels que l'hypertension, l'hypercholestérolémie et le diabète, est liée à une plus faible adhésion au RM (Estruch *et al.*,2013 ; Georgoulis *et al.*,2014) (Grosso *et al.*,2014), mais certaines données marocaines antérieures ont montré leur forte prévalence. Cela peut s'expliquer en partie par le départ du RM traditionnel dans la population marocaine.

La méthode de simple rappel de fréquence de consommation de groupes d'aliments hebdomadaire en faisant appel à la mémoire, a servi de mieux classer les personnes interrogées par catégories de consommation.

Cette étude peut servir de référence pour comparaison avec de futures recherches.

Financement

Il n'y a pas eu de financement extérieur pour cette étude.

V- Conclusions

Notre étude a montré que les personnes qui adhèrent le plus au régime alimentaire méditerranéen sont des personnes fortement adhérentes aux traditions des grands parents, mais également des personnes dont le niveau intellectuel et éducatif sont relativement élevés.

En outre, les personnes adhérant fortement au régime méditerranéen présentent des moyennes de taux de glycémie, tension artérielle, cholestérolémie et d'acide urique dans les normes.

Notre population a montré que plus on s'éloigne du régime méditerranéen, plus on remarque une croissance remarquable de l'obésité, surpoids, et maladies cardio-métaboliques.

Il s'avère qu'il serait nécessaire d'élaborer plusieurs études et stratégies pour les personnes moins de 18 ans pour mieux révéler les effets du régime méditerranéen sur l'apparition des maladies chroniques et cardio-métabolique. Il serait également important de signaler que les maladies cardio-métaboliques présentent une charge importante sur le système de santé publique avec une ampleur qui tend à s'accroître de plus en plus.

La prévention demeure indispensable et le grand public doit être conscient de la gravité de la situation qui s'installe en attirant son attention pour confronter l'évolution des facteurs de risque des maladies cardio-métaboliques liées à l'alimentation et mode de vie au fil des futures années.

Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

Contributions des auteurs

Tous les auteurs ont participé à la réalisation de l'étude, ont lu et approuvé la version finale.

References:

1. Estruch R., Ros E., Salas-Salvadó J., Covas M. I., Corella D., Arós F., Martínez-González, M. A. (2013). Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *New England Journal of Medicine*, 368(14), 1279-1290.
2. Georgoulis M., Kontogianni M. D., Yiannakouris N. (2014). Mediterranean diet and diabetes: prevention and treatment. *Nutrients*, 6(4), 1406-1423.
3. Grosso G., Mistretta A., Frigiola A., Gruttadauria S., Biondi A., Basile F., Galvano F. (2014). Mediterranean diet and cardiovascular risk factors: a systematic review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 54(5), 593-610.
4. Ralapanawa U., Sivakanesan R. (2020). Epidemiology and the Magnitude of Coronary Artery Disease and Acute Coronary Syndrome: A Narrative Review.
5. Mendis S., Puska P., Norrving B., World Health Organization. (2011). Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. World Health Organization.
6. Romagnolo D. F., Selmin, O. I. (2017). Mediterranean diet and prevention of chronic diseases. *Nutrition today*, 52(5), 208.
7. Billingsley H. E., Carbone S. (2018). The antioxidant potential of the Mediterranean diet in patients at high cardiovascular risk: an in-depth review of the PREDIMED. *Nutrition & diabetes*, 8(1), 1-8.
8. Benyaich Abdelhay, Analla, Mohamed, Benyaich Kaouthar. (2020). Le régime méditerranéen et la prévalence des facteurs de risque cardiovasculaire à Nador (Maroc). *Médecine des Maladies Métaboliques*, 14(1), 85-92.
9. El Rhazi K., Nejari C., Romaguera D., Feart C., Obtel M., Zidouh A., Gateau, P. B. (2012). Adherence to a Mediterranean diet in Morocco and its correlates: cross-sectional analysis of a sample of the adult Moroccan population. *BMC Public Health*, 12(1), 1-8.
10. Le développement socio-économique régional — Niveau et disparités, 2001–2017. « HCP Région de l'Oriental Oujda », HCP Région de l'Oriental Oujda. <https://www.hcp.ma/region-oriental>. (Consulté le janv. 07, 2022)
11. Wiernik E., Kab S., Goldberg M., Zins M. (2019). Interaction entre l'obésité abdominale et l'indice de masse corporelle dans le risque cardiometabolique: Résultats de la cohorte Constances. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 67, S140.
12. Houti L., Hamani-Medjaoui I., Ouhaibi-Djellouli H., Lardjam-Hetraf S. A., Mediène-Benchekor S. (2018). Obésité, activité physique et

- habitudes nutritionnelles dans la population urbaine de l'Ouest Algérien. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 32(4), 308.
13. Mengden T., Weisser B. (2021). Monitoring of Treatment for Arterial Hypertension: The Role of Office, Home, and 24 h Ambulatory Blood Pressure Measurement. *Deutsches Ärzteblatt International*, 118(27-28), 473.
 14. Trichopoulou A., Costacou T., Bamia C., Trichopoulos D. (2003). *New England Journal of Medicine*. *NEJM*, 348(26), 2599-2608.
 15. Sperling L. S., Mechanick J. I., Neeland I. J., Herrick C. J., Després J. P., Ndumele C. E., Grundy S. M. (2015). The CardioMetabolic Health Alliance: working toward a new care model for the metabolic syndrome. *Journal of the American College of Cardiology*, 66(9), 1050-1067.
 16. Alberti K. G., Eckel R. H., Grundy S. M., Zimmet P. Z., Cleeman J. I., Donato K. A., Smith Jr S. C. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circulation*, 120(16), 1640-1645.
 17. Cleeman J. I., Grundy S. M., Becker D., Clark L. (2001). Expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel (ATP III). *Jama*, 285(19), 2486-2497.
 18. Yadav D., Mahajan S., Subramanian S. K., Bisen P. S., Chung C. H., Prasad G. B. K. S. (2013). Prevalence of metabolic syndrome in type 2 diabetes mellitus using NCEP-ATPIII, IDF and WHO definition and its agreement in Gwalior Chambal region of Central India. *Global journal of health science*, 5(6), 142.
 19. Balkau B., Charles M. A. (1999). Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Diabetic medicine: a journal of the British Diabetic Association*, 16(5), 442-443.
 20. Gallus S., Lugo A., Murisic B., Bosetti, C., Boffetta P., & La Vecchia C. (2015). Overweight and obesity in 16 European countries. *European journal of nutrition*, 54(5), 679-689. [21] Hamjane N., Benyahya, F., Mechita M. B., Nourouti N. G., Barakat A. (2019). The complications of overweight and obesity according to obesity indicators (body mass index and waist circumference values) in a population of Tangier (Northern Morocco): a cross-sectional study.

Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews, 13(4), 2619-2624.

21. MARTÍNEZ-GONZÁLEZ M. Á., PÉREZ-GUTIÉRREZ R., MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, J., GARCÍA-MARTÍN M., BUENO-CAVANILLASA. (1997). Dietary intake of some food items in smokers and non-smokers in a Mediterranean population. *The European Journal of Public Health*, 7(1), 40-44.
22. Panagiotakos D. B., Pitsavos C., Chrysohoou C., Vlismas K., Skoumas Y., Palliou K., Stefanadis C. (2008). Dietary habits mediate the relationship between socio-economic status and CVD factors among healthy adults: the ATTICA study. *Public health nutrition*, 11(12), 1342-1349.
23. Mohtadi K., Msaad R., Benalioua N., Jafri A., Meftah H., Elkardi Y., Saïle R. (2020). Sociodemographic and lifestyle factors associated with adherence to mediterranean diet in representative adult population in Casablanca City, Morocco: a cross-sectional study. *Journal of nutrition and metabolism*, 2020.
24. Tazi M. A., Abir-Khalil S., Chaouki N., Cherqaoui S., Lahmouz F., Sraïri J. E., Mahjour J. (2003). Prevalence of the main cardiovascular risk factors in Morocco: results of a National Survey, 2000. *Journal of hypertension*, 21(5), 897-903.
25. (2011). Enquête sur la prévalence des facteurs de risque de maladies cardiovasculaires à Tlemcen (Algérie). *Médecine des maladies Métaboliques*, 5(4), 42-48.