



# Epidémiologie de l'hypertension artérielle en Tunisie: Etude Hammam Sousse/ Sahloul Heart Study (HSHS)

## Epidemiology of arterial hypertension in Tunisia: Hammam Sousse Sahloul Heart Study (HSHS)

### HSHS وبائيات ارتفاع ضغط الدم الشرياني في تونس دراسة

Aïcha Hamoudi<sup>1</sup>, Asma Ben Abdelaziz<sup>2</sup>, Sarra Melki<sup>3</sup>, Donia Ben Hassine<sup>4</sup>, Nabila Ben Rejeb<sup>5</sup>, Asma Omezzine<sup>6</sup>, Ali Bouslama<sup>7</sup>, Ahmed Ben Abdelaziz<sup>8</sup>

1. Docteur en Médecine. Direction des Systèmes d'Information; CHU Sahloul de Sousse (Tunisie)

2. Assistante Hospitalo-Universitaire. Service de Biochimie. CHU Sahloul de Sousse (Tunisie). Faculté de Pharmacie de Monastir. Université de Monastir (Tunisie)

3. Résidente en Médecine Préventive et Communautaire. Direction des Systèmes d'Information; CHU Sahloul de Sousse (Tunisie)

4. Résidente en Médecine Préventive et Communautaire. Direction des Systèmes d'Information; CHU Sahloul de Sousse (Tunisie)

5. Professeur Hospitalo-Universitaire. Service de Biochimie. CHU Sahloul de Sousse (Tunisie). Faculté de Pharmacie de Monastir. Université de Monastir (Tunisie)

6. Professeur Hospitalo-Universitaire. Service de Biochimie. CHU Sahloul de Sousse (Tunisie). Faculté de Pharmacie de Monastir. Université de Monastir (Tunisie)

7. Professeur Hospitalo-Universitaire. Service de Biochimie. CHU Sahloul de Sousse (Tunisie). Faculté de Pharmacie de Monastir. Université de Monastir (Tunisie)

8. Professeur Hospitalo-Universitaire à la Faculté de Médecine de Sousse (Université de Sousse). Direction des Systèmes d'Information au CHU Sahloul de Sousse.

Laboratoire de Recherche LR19SP01 «Mesure et Appui à la Performance des Etablissements de Santé». Tunisie. Email: ahmedbenabdelaziz.prp2s@gmail.com

#### RÉSUMÉ

**Introduction:** La Tunisie connaît une double charge de morbidité, caractérisée par l'explosion des maladies cardiovasculaires et de ses facteurs de risque dont l'Hypertension Artérielle (HTA). L'objectif de cette étude, basée sur la cohorte HSHS (Hammam Sousse Sahloul Heart Study), a été de déterminer la prévalence de l'HTA dans la population générale et d'identifier ses facteurs prédisposants.

**Méthodes:** HSHS est une initiative de promotion de la santé cardiovasculaire, dans la ville de Hammam Sousse (Tunisie). L'étude a été menée auprès d'un échantillon aléatoire de ménages, tirés au sort par la technique du Programme Elargi de Vaccination (PEV) de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), composée de 33 grappes, de 33 ménages chacune. Toutes les personnes de 20 ans et plus, incluses à l'étude, ont bénéficié d'un questionnaire, d'un examen physique et d'un bilan biologique. La Tension Artérielle Systolique (TAS) et la Tension Artérielle Diastolique (TAD) ont été mesurées à partir de la moyenne de deux dernières mesures, par un tensiomètre de type OMRON, de largeur adapté. Ces prévalences ont été ajustées selon le sexe et la classe d'âge, par leurs coefficients de pondération dans la population générale, et elles ont été accompagnées par leurs IC95%. Une régression logistique binaire a été conduite pour identifier les facteurs indépendants, associés à l'HTA.

**Résultats:** La population d'étude a été composée de 481 hommes (33,4%) et de 960 femmes (66,6%), avec une moyenne d'âge de 49,6±16,35 ans chez les Hommes (H) et de 46,6±16,18 chez les Femmes (F). En plus des antécédents familiaux d'HTA, la consommation hebdomadaire suffisante de légumes et de fruits a été faible (H: 32,4%, F: 24,9%). Le taux de prévalence ajustée de l'HTA dans la population adulte d'étude a été de 32,5%. IC95%[31,9-33,1] (H: 36,4%, IC95%[35,5-37,3]; F: 28,4%; IC95%[27,6-29,2]), atteignant dans la tranche d'âge de 60 ans et plus: H: 74,6% (IC95%[66,9-82,3]), F: 82,7% (IC95%[73,8-83,6]). L'analyse multi variée a identifié cinq facteurs indépendants et significativement associés à l'HTA: le sexe masculin (ORa=1,55[1,18-2,03]), l'âge au-delà de 40 ans (ORa=6,54[4,70-9,11]), le faible niveau de scolarisation (ORa=1,80[1,36-2,38]), l'activité physique basse (ORa=1,42[1,07-1,88]) et le niveau socio-économique élevé (ORa=1,84[1,30-2,63]).

**Conclusion:** L'étude HSHS a confirmé la prévalence élevée de l'HTA, et l'ampleur de son faible dépistage et contrôle. D'où la nécessité d'une approche universelle de promotion de la santé, orientée vers la population générale, pilotée par ses organismes locaux, fondée sur l'adoption d'un style de vie sain, et centrée sur l'activité physique.

**Mots Clés:** Épidémiologie – Hypertension – Pression artérielle - Facteurs de risque - Tunisie

#### ABSTRACT

**Introduction:** Tunisia is experiencing a double burden of morbidity, characterized by the explosion of cardiovascular diseases and their risk factors including arterial Hypertension. The objective of this study, based on the HSHS cohort (Hammam Sousse Sahloul Heart Study), was to determine the prevalence of hypertension in the general population and to identify its predisposing factors.

**Methods:** HSHS is a cardiovascular health promotion initiative in the city of Hammam Sousse (Tunisia). The study was conducted via a random sample of households, using the WHO PEV technique, made up of 33 clusters, of 33 households each. All people aged 20 and over, included, benefited from a questionnaire, a physical examination and a biological assessment. The Systolic Blood Pressure (SBP) and the Diastolic Blood Pressure (DBP) were measured from the average of the last two measurements, by an OMRON type tensiometer, of suitable width. These prevalences were adjusted according to sex and age group, by their weighting coefficients in the general population, and they were accompanied by their 95% CIs. Binary logistic regression was conducted to identify independent factors associated with hypertension.

**Results:** The study population was composed of 481 men (33.4%) and 960 women (66.6%), with an average age of 49.6±16.35 years in males (M) and 46.6±16.18 in females (F). In addition to the family history of hypertension, the sufficient weekly consumption of vegetables and fruits was low (M: 32.4%, F: 24.9%). The adjusted rate of hypertension in the adult study population was 32.5%, 95%CI[31.9-33.1] (M: 36.4%, 95%CI[35.5-37.3]; F: 28.4%; 95% CI[27.6-29.2]), reaching in the age group of 60 years and above: M: 74.6% (95%CI[66.9-82.3], F: 82.7% (95%CI[73.8-83.6]) Multivariate analysis identified five independent factors significantly associated with hypertension: male sex (ORa=1.55 [1.18-2.03]), age over 40 years (ORa=6.54[4.70-9.11]), low level of schooling (ORa=1.80 [1.36-2.38]), low physical activity (ORa=1.42[1.07-1.88]) and high socio-economic level (ORa=1.84 [1.30-2.63]).

**Conclusion:** The HSHS study confirmed the high prevalence of hypertension, and the extent of its low detection and control. Hence the need for a universal approach to health promotion, oriented towards the general population, piloted by its local organizations, based on the adoption of a healthy lifestyle, and centered on physical activity.

**Mesh Words:** Epidemiology- Hypertension - Blood Pressure - Risk factors - Tunisia

#### Correspondance

Ahmed Ben Abdelaziz

Professeur Hospitalo-Universitaire à la Faculté de Médecine de Sousse (Université de Sousse). Direction des Systèmes d'Information au CHU Sahloul de Sousse. Laboratoire de Recherche LR19SP01 «Mesure et Appui à la Performance des Etablissements de Santé». Tunisie

Email: ahmedbenabdelaziz.prp2s@gmail.com

## الملخص

**مقدمة:** تعاني تونس من عبء مضاعف للمراضة، يتسم بارتفاع أمراض القلب والأوعية الدموية وعوامل الاختطار المرتبطة بها، بما في ذلك ارتفاع ضغط الدم الشرياني (HTA). الهدف من هذه الدراسة، بناءً على عينة HSHS، هو تحديد مدى انتشار ارتفاع ضغط الدم في عموم الساكنة وتحديد العوامل المهيئة له.

**الأساليب:** HSHS هي مبادرة لتعزيز صحة القلب والأوعية الدموية في مدينة حمام سوسة (تونس). أجريت الدراسة على عينة عشوائية من الأسر، مكونة عبر القرعة باستخدام تقنية منظمة الصحة العالمية PEV، متألّفة من 33 مجموعة في كلّ منها 33 أسرة. استفاد جميع الأشخاص الذين تبلغ أعمارهم 20 عامًا أو أكثر من استبيان وفحص بدني وتقييم بيولوجي. تمّ قياس ضغط الدم الانقباضي (PAS) وضغط الدم الانبساطي (PAD) من متوسط آخر قياسين، بواسطة مقياس شدّد من نوع OMRON، مناسب العرض. عدّل الانتشار وفقًا للجنس والفئة العمرية، من خلال معاملات الترجيح في عموم السكان، ورافقها IC 95%. تم إجراء الانحدار اللوجستي الثنائي لتحديد العوامل المستقلة المرتبطة بارتفاع ضغط الدم.

**النتائج:** تألّف مجتمع الدراسة من 481 رجلاً (33,4%) و 960 امرأة (66,6%)، بمتوسط عمر  $16,35 \pm 49,6$  سنة عند الرجال (H) و  $16,18 \pm 46,6$  عند النساء (F). بالإضافة إلى التاريخ العائلي للإصابة بارتفاع ضغط الدم، كان الاستهلاك الأسبوعي الكافي للخضروات والفواكه منخفضًا (H: 32,4% ، F: 24,9%). كان الانتشار المعدّل لارتفاع ضغط الدم في مجتمع الدراسة للبالغين 32,5%، IC 95% [31,9 - 33,1] (H: 36,4% ، IC 95% [35,5 - 37,3] ؛ F: 28,4% ؛ IC 95% [27,6 - 29,2] )، تصل إلى الفئة العمرية 60 سنة فما فوق: H: 74,6% (IC 95% [66,9 - 82,3] )، F: 82,7% (IC 95% [73,8 - 83,6] ). حدّد التحليل متعدّد المتغيرات خمسة عوامل مستقلة مرتبطة بشكل كبير بارتفاع ضغط الدم: الجنس الذكوري (ORa = 1,55 [1,18 - 2,03] )، والعمر فوق 40 سنة (ORa = 6,54 [4,70 - 9,11] )، ومستوى التعليم المنخفض (ORa = 1,80 [1,36 - 2,38] )، وانخفاض المستوى البدني للنشاط (ORa = 1,42 [1,07 - 1,88] ) ومستوى اجتماعي اقتصادي مرتفع (ORa = 1,84 [1,30 - 2,63] ).

**الخلاصة:** أكدت دراسة HSHS الانتشار العالي لارتفاع ضغط الدم ومدى انخفاض اكتشافه والسيطرة عليه. ومن هنا تأتي الحاجة إلى نهج شامل لتعزيز الصحة، موجّه نحو عامة السكان، بقيادة منظمات المجتمع المحلي، بالاعتماد على نمط الحياة الصحي، و المركزة على النشاط البدني.

**الكلمات المفتاح:** علم الأوبئة، ارتفاع ضغط الدم، ضغط الدم، عوامل الخطر، تونس

## INTRODUCTION

L'Hypertension Artérielle (HTA) est la composante principale des maladies non transmissibles et spécifiquement des maladies cardiovasculaires, aussi bien dans les pays à revenu élevé que ceux à revenu intermédiaire, dont la Tunisie. C'est l'un de plus grands défis de la santé publique internationale (1). Vue la transition épidémiologique, l'HTA présente couramment, une tendance galopante, avec une charge globale de morbidité (attribuée aux attaques cérébrales et aux cardiopathies ischémiques (2)) et des répercussions socio-économiques considérables. Elle entraîne 8,9% de l'ensemble de DALYs: Disability Adjusted Life Years (années de vie précocement perdues ou vécues avec handicaps) (3).

En Tunisie, comme partout dans le monde, l'HTA est une priorité de la santé publique, renforcée par la transformation rapide et profonde du style de vie, d'une part une alimentation abondante et extra domicile et d'autre part une activité

physique réduite, irrégulière et peu intense (4). La prévalence de l'HTA en Tunisie a été de 30,6% en 2012 (5). Elle est une cause importante de la morbidité hospitalière (5) et elle figure parmi les premières causes de décès en Tunisie (6). Dans les consultations de première ligne, un hypertendu sur trois a été découvert au stade de complications (7).

Cette prévalence élevée et en progression de l'HTA, annonce les limites opérationnelles du programme national de lutte contre l'HTA, mis en place en 1993, axé sur une approche clinique de prise en charge et une stratégie sélective du haut risque. D'où la nécessité d'une nouvelle orientation de lutte contre l'HTA, en adoptant une stratégie universelle, fondée sur l'application des programmes locaux de prévention communautaire et basée sur la promotion d'un style de vie favorable à la santé du cœur. L'application de ces programmes locaux nécessiterait la disponibilité des données préliminaires sur la prévalence

de l'HTA et le style de vie de la communauté. Or ces études épidémiologiques nationales sont encore rares, et lorsqu'elles existent, elles sont le plus souvent anciennes et fragmentées.

C'est dans ce cadre que s'intègre le projet HSHS (Hammam Sousse- Sahloul-Heart Study) qui constitue une concrétisation d'un engagement de la ville de Hammam Sousse, de sa municipalité et de son Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Sahloul, pour le développement de la recherche action, pour la lutte contre les maladies non transmissibles, dans la continuité du programme «villes et villages en santé» de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Ainsi, pour inverser la tendance des facteurs de risque cardiovasculaire dont l'HTA, une approche de prévention universelle multisectorielle, multidisciplinaire, culturellement adaptée, techniquement valide et «community based», a été préconisée par l'équipe de pilotage du projet HSHS.

Ce travail est une analyse approfondie de la base de données HSHS, auprès d'une cohorte des ménages aléatoirement tirés au sort dans la ville de Hammam Sousse (Tunisie), focalisée sur l'HTA en tant que facteur de risque cardiovasculaire. Ses deux objectifs principaux ont été de déterminer la prévalence de l'HTA dans la population générale tunisienne à travers la ville de Hammam Sousse (Tunisie), et d'identifier ses facteurs de risque.

**Encadré 1.** Démographie du contexte populationnel de l'étude Hammam Sousse Sahloul Heart Study HSHS (ville de Hammam Sousse, Tunisie, 2009)

Source: Institut National de la Statistique (recensement 2004)

#### a. Répartition, selon les différents quartiers

Quartiers	Population			Ménages	Logements
	Masculine	Féminine	Totale		
<i>Medina / Bir Moussa</i>	8 719 (49,2%)	8 543 (50,4%)	17 262 (49,8%)	4 469 (51 %)	6 067 (49%)
<i>El Kantaoui</i>	1 141 (06,4%)	1 101 (06,4%)	2 242 (06,5%)	586 (7%)	2 062 (16%)
<i>Sahloul / El Gharabi</i>	7 858 (44 ,4%)	7 323 (43,2%)	15 181 (43,7%)	3 691 (42%)	4 374 (35%)
<b>Total</b>	<b>17 718</b>	<b>16 967</b>	<b>34 685</b>	<b>8 746</b>	<b>12 503</b>

#### b. Répartition, selon l'âge et le sexe, de la population adulte de 20 ans et plus

Tranches d'âge (années)	Hommes adultes		Femmes adultes		Total adultes	
	n	%	n	%	n	%
<i>[20-40[</i>	6325	26,9	6261	26,9	12586	54,0
<i>[40-60[</i>	4093	16,1	3750	16,1	7843	33,6
<i>60 et plus</i>	1417	6,2	1459	6,2	2876	12,4
<b>Total</b>	<b>11835</b>	<b>49,2</b>	<b>11470</b>	<b>49,2</b>	<b>23305</b>	<b>100,0</b>

#### c. Répartition du nombre de grappes, selon les différentes cités, dans l'étude HSHS (Hammam Sousse, Tunisie, 2009)

Cités	Population	Ménages	Pourcentage	Nombre de grappes	Nombre de ménages prévus
<i>Medina</i>	10 999	2 752	31	10	330
<i>Sahloul</i>	10 877	2 690	30	10	330
<i>El Gharabi</i>	4 304	1 001	12	4	132
<i>Bir Moussa</i>	6 263	1 717	20	7	231
<i>El Kantaoui</i>	2 242	586	7	2	66
<b>Total</b>	<b>685 34</b>	<b>746 8</b>	<b>100</b>	<b>33</b>	<b>1089</b>

## POPULATION ET MÉTHODES

### Cadre de l'étude

HSHS est une initiative de promotion de la santé cardiovasculaire mobilisant la société civile et le système de soins s'intéressant à la ville de Hammam Sousse, au Sahel tunisien, située en banlieue nord de Sousse, et rattaché administrativement à son gouvernorat. Cette municipalité, étendue sur 2000 hectares, a dénombré, au cours du recensement de l'année 2004, 35 milles habitants (18 milles hommes et 17 milles femmes); et elle a été composée de 8746 ménages et 12503 logements (encadré 1). En se référant au recensement de 2004 (8), et à la structure de la population adulte de la ville de Hammam Sousse, les personnes âgées de 60 ans et plus représentaient 12,4% de la population adulte (encadré 1). L'étude a été menée dans la commune de Hammam Sousse, auprès d'un échantillon aléatoire de ménages tirés au sort par la technique d'échantillonnage en grappes à deux degrés et à probabilité proportionnelle, de type du Programme Elargi de Vaccination (PEV) de l'OMS. Trente-trois grappes de 33 ménages chacune ont été identifiées afin de couvrir d'une manière proportionnelle toutes les cités (*imadats*) de la ville (encadré 1).

## Population à l'étude

Toutes les personnes rencontrées le jour de l'enquête dans les ménages tirés au sort, âgées de 20 ans et plus, ont été incluses dans l'étude. Les ménages ont été préalablement informés sur les objectifs et les procédures de l'étude au cours de la semaine, par des assistantes sociales et des bénévoles du projet. En cas d'accord de chef de famille, l'équipe de recherche se déplaçait à domicile du ménage, le premier dimanche après la date de l'obtention du consentement. Les personnes éligibles à l'étude, présentes le jour de l'enquête, à domicile du ménage tiré au sort, ont bénéficié d'une entrevue médico-sociale (données démographiques, cliniques et alimentaires), d'un examen clinique (tension artérielle, poids, taille, tour de taille...) et d'une série de mesures biologiques (glycémie, bilan lipidique,...).

## Déroulement de l'étude

La préparation de l'enquête a commencé en décembre 2008 et le déroulement a été effectué pendant 11 dimanches répartis sur quatre mois (à partir du 1er février jusqu'au 15 mai 2009). Une journée de formation des enquêteurs a été préalablement organisée afin d'uniformiser les procédures d'interview et de mesures des variables anthropométriques, cliniques et biologiques ainsi pour standardiser le codage des réponses. Les données ont été collectées par 14 équipes pluridisciplinaires, composées chacune d'un médecin généraliste, d'un dentiste, d'un infirmier et de deux étudiants en sciences de santé (médecine, médecine dentaire, soins infirmiers, ...). Après un entretien avec la personne éligible à l'étude par le médecin chef d'équipe, un examen buccodentaire a été proposé par le médecin dentiste, les mesures cliniques ont été effectuées par les infirmiers et les étudiants en sciences de santé. Les prélèvements sanguins et urinaires ont été effectués à jeun par 14 autres équipes spécialisées formées par des infirmiers, des techniciens de la santé et des étudiants en biologie et en pharmacie.

L'enquête HSHS a combiné, dans un même dossier d'étude, trois sources des données: un questionnaire, un examen physique et un bilan biologique. Ainsi, la structure du dossier de l'étude HSHS a été composée de neuf sections (divisées elles-mêmes en rubriques et en items) reprenant outre l'identification des sujets, les différents facteurs de risque cardio-vasculaire: comportementaux, cliniques et biologiques dont l'HTA. Les 347 items du dossier de l'étude HSHS ont été le plus souvent de type fermé et dichotomique (sauf pour les attitudes où l'échelle de Likert). Le questionnaire a été rédigé en langue française, traduit par l'enquêteur en langue arabe dialectale (les enquêteurs ont bénéficié de séances de formation pour l'homogénéisation de la technique d'interview).

Au cours de cette étude, la mesure des variables anthropométriques et physiologiques a été standardisée par l'équipe de pilotage de l'étude. Une simulation a été organisée aux enquêteurs afin d'homogénéiser les méthodes de collecte des données et par conséquent de minimiser la variabilité inter enquêteurs. En effet, des fiches techniques ont été élaborées pour la mesure de la tension artérielle et de toutes les autres variables cliniques et biologiques. L'encadré 2 illustre un extrait de la fiche technique de la mesure de la tension artérielle.

## Encadré 2. Fiche technique de mesure de la tension artérielle

Encadré 2. Fiche technique de mesure de la tension artérielle	
<b>Pourquoi ?</b>	La tension artérielle est mesurée pour dépister l'hypertension artérielle et déterminer sa prévalence
<b>Avec Quoi ?</b>	Tensiomètre numérique automatique OMRON M3
<b>Par Qui ?</b>	Le médecin chef d'équipe
<b>Quand ?</b>	Après l'entretien sur le mode de vie
<b>Comment mesurer ?</b>	
<b>L'instrument</b>	Vérifie si la taille du brassard est appropriée par rapport au participant Petit (S) : 17 -22 Moyen (M) : 22-32 Grand (L) : > 32
<b>Le participant</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assis calmement pendant 15 minutes sans croiser les jambes.</li> <li><b>Bras droit sur la table</b>, paume tournée vers le haut.</li> <li>Vêtements recouvrant le bras ôtés ou remontés.</li> <li>Brassard au-dessus du coude (la marque ART alignée sur l'artère brachiale)</li> <li>Brassard ajusté autour du bras et fixé à l'aide du velcro.</li> <li>Base inférieure du brassard situé entre 2 et 2,5 cm au-dessus de la pliure du coude (face interne du bras)</li> <li>Brassard maintenu au même niveau que le cœur pendant la mesure.</li> </ul>
<b>L'enquêteur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Trois mesures</b> doivent être prises</li> <li>Le participant devra se reposer pendant trois minutes entre chaque mesure.</li> <li>Toutes les mesures prises sont correctement inscrites sur le dossier de l'étude.</li> <li>Informé le participant des résultats des mesures de la tension artérielle uniquement lorsque l'ensemble du processus est terminé (moyenne de deux dernières mesures).</li> </ul>
<b>Comment enregistrer ?</b>	Unité de mesure: mmHg      Numéro des variables : Mesure 1 : 248/249 Mesure 2 : 250/251 Mesure 3 : 252/253

La mesure de la taille a été effectuée par une toise fixée au mur, sur une personne déchaussée, ne portant ni chapeau, ni casquette, pieds bien à plat sur le sol, talons joints, genoux tendus, dos contre le mur, tête placée en position horizontale. La taille a été inscrite en centimètre à 0,5 cm près. La pesée a été effectuée à l'aide d'une pese-personne électronique portable placée sur une surface stable et plane, personne légèrement vêtue, déchaussée. Le poids a été inscrit en kilogrammes à 100 g près. Les prélèvements sanguins ont été réalisés à partir de la veine au pli de coude après un jeûne de 12 heures. Les échantillons sanguins ont été recueillis sur un tube contenant du fluorure de sodium et de l'oxalate de potassium pour le dosage de la glycémie et sur un tube sans anticoagulant pour le dosage des paramètres lipidiques. Pour les dosages sériques, le Cholestérol total et les triglycérides ont été dosés par une méthode enzymatique colorimétrique utilisant respectivement le Cholestérol oxydase et la lipase glycérol oxydase. Le Cholestérol HDL (High-Density Lipoproteins) a été dosé par une méthode directe utilisant le réactif Beckman (Beckman, Fullerton, CA,

USA). Alors que, le Cholestérol LDL (Low-Density Lipoproteins), a été calculé par la formule de Friedwald (9) [(Cholestérol LDL = Cholestérol total - Cholestérol HDL - (triglycérides /5)] lorsque les triglycérides ont été inférieurs à 4 mmol/l. La glycémie a été dosée par une méthode colorimétrique enzymatique utilisant le glucose oxydase sur un automate CX9-Beckman Coulter. Les valeurs ont été exprimées en mmol/l.

### Définitions opérationnelles des variables

Au cours de ce travail, les définitions opérationnelles suivantes ont été adoptées: L'HTA a été définie en se basant sur les recommandations de The seventh Report of Joint National Committee on prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure «JNC VII» (10): La Tension Artérielle Systolique (TAS) et la Tension Artérielle Diastolique (TAD) d'un sujet ont été établies à partir de la moyenne de deux dernières mesures sur les trois mesures effectuées. Dans les cas des personnes dont la TAS et la TAD se retrouvaient dans des catégories différentes, on a utilisé la catégorie la plus élevée pour la classification. Selon la classification de la JNC VII, une tension artérielle normale a été définie par une TAS mesurée inférieure à 120 mmHg et une TAD mesurée inférieure à 80 mmHg. Une pré-hypertension a été définie par une TAS mesurée de 120 à 139 mmHg ou une TAD mesurée de 80 à 89 mmHg. Une hypertension a été définie par une TAS mesurée de 140 mmHg ou plus, ou une TAD mesurée de 90 mmHg ou plus, ou encore une déclaration du participant au fait qu'il est connu hypertendu. Une HTA contrôlée a été définie par une TAS mesurée inférieure à 140 mmHg et une TAD mesurée inférieure à 90 mmHg chez une personne connue hypertendue.

Le diabète sucré a été défini en se référant aux recommandations de l'Association Américaine de Diabète (ADA) (11). Une personne a été considérée diabétique si la glycémie à jeûne était supérieure ou égale à 1,26 mg/dl (7 mmol/l) ou sous traitement antidiabétique. La dyslipidémie a été définie en se référant aux critères de «The National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III» (ATP III) (12) et de l'OMS (13): une personne a été considérée ayant une dyslipidémie si elle avait une hyper cholestérolémie et/ou une hyper triglycéridémie et/ou une hyper Cholestérol LDL et/ou une hypo Cholestérol HDL ou ayant un traitement en cours. Les seuils ont été les suivants: Hyper cholestérolémie: si Cholestérol total  $\geq 5,2$  mmol/l. Hyper triglycéridémie: si triglycérides  $\geq 2,26$  mmol/l (OMS). Hypo HDL Cholestérol: si Cholestérol HDL  $< 1,03$  mmol/l chez l'homme et  $< 1,29$  mmol/l chez la femme. Hyper Cholestérol LDL: si Cholestérol LDL  $\geq 4,1$  mmol/l (ATP III). L'obésité a été définie en se référant à l'Indice de Masse Corporelle (IMC) et en se basant sur les recommandations de l'OMS (14). Une personne a été considérée obèse si IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. L'activité physique a été évaluée selon le niveau d'équivalents énergétiques ou MET selon la formule suivante (15) : Activité physique totale = [les activités de forte intensité (de travail, de déplacement et de loisir)\*nombre de jours/semaine]\*8 + [les activités de moyenne intensité (de travail, de déplacement et de loisir)\*nombre de jours/semaine]\*4. Ce niveau a été jugé faible au-dessous de 600 MET min/semaine. Une personne a été considérée inactive si elle avait un niveau faible d'activité physique. Pour le comportement tabagique, la consommation tabagique a été considérée quotidienne si elle a été au minimum d'une cigarette par jour. La consommation alimentaire a été évaluée par la consommation hebdomadaire de fruits ou de légumes (<400

g/j: 5 portions de 80 grammes de fruits ou des légumes par jour). La consommation alimentaire a été jugée satisfaisante si la personne consommait au moins cinq portions de fruits ou des légumes par jour. Le niveau de scolarisation a été jugé arbitrairement satisfaisant à partir des études secondaires, et faible au-dessous du collège. Le niveau socio-économique a été exploré à travers le score: nombre de pièce par habitant. Il a été jugé: Faible: si le nombre de pièces par habitant  $< 0,5$ ; Moyen: si le nombre de pièces par habitant  $\geq 0,5$  et  $< 1,5$ ; Elevé: si le nombre de pièces par habitant  $\geq 1,5$ .

### Analyse des données

La saisie et l'analyse des données ont été effectuées, à la Direction des Systèmes d'Information du CHU Sahloul de Sousse, sur le logiciel SPSS 11. Une étude descriptive initiale de la population a été effectuée en étudiant les différentes caractéristiques sociodémographiques et cliniques de la population d'étude. Les variables qualitatives ont été résumées par le calcul des fréquences absolues et relatives. Les statistiques de tendance centrale (moyenne et médiane) et de dispersion (écart type et intervalles inter quartiles) ont été calculées pour la synthèse des variables quantitatives. La prévalence de l'HTA a été mesurée chez les deux sexes après ajustement selon la classe d'âge et en prenant comme coefficients de pondération, les poids de ces différentes strates dans la structure de la population d'après le recensement de la population en 2004 (10). La prévalence globale a été fournie après ajustement à la fois selon les classes d'âge et le sexe. Ces taux de prévalence ont été accompagnés par leurs Intervalles de Confiance (IC) avec un risque d'erreur de 5%. Enfin, l'étude des différents facteurs déterminants de l'HTA a été réalisée selon deux approches: uni variée et multi variée. D'abord une analyse uni variée se basant sur un test de Chi Deux pour la comparaison des proportions avec un seuil de signification de 5%. Pour chaque facteur testé, un Odds Ratio brut (ORb) a été calculé avec son IC95%. Enfin, une analyse multi variée a été conduite en intégrant dans un modèle de régression logistique binaire, tous les facteurs associés avec l'HTA avec une valeur de  $p \leq 25$  %, lors de l'étude uni variée. Ainsi, des Odds Ratio Ajustés (ORa) ont été calculés et présentés avec leurs IC95%.

## RESULTATS

### Caractéristiques de la population de l'étude

#### Caractéristiques sociodémographiques

Un total de 1441 personnes a été incluses dont 66,6% étaient des femmes (sex ratio= 0,5). L'âge variait de 20 à 96 ans avec une moyenne de 49,6 $\pm$ 16,35 ans chez les hommes et 46,6 $\pm$ 16,18 chez les femmes ( $p<10^{-3}$ ). Le taux d'analphabétisme a été trois fois plus élevé chez le sexe féminin (22,6%) que chez le sexe masculin (8,3%). Les trois quarts de la population d'étude avaient un niveau socio-économique moyen, soit 77,3% des hommes et 72,5% des femmes. Dans la population d'étude, le quart des hommes travaillait dans le secteur libéral (24%) et 64% des femmes étaient aux foyers (tableau 1).

**Tableau 1.** Caractéristiques sociodémographiques et répartition des antécédents médicaux familiaux et personnels de 1441 personnes de la cohorte Hammam Sousse Sahloul Heart Study «HSHS» (Hammam Sousse, Tunisie, 2009)

	Hommes (N =481)		Femmes (N =960)	
	n	%	n	%
<b>Tranche d'âge (années)</b>				
[20-40[	139	28,9	345	35,9
[40-60[	220	45,7	395	41,2
≥ 60	122	25,4	220	22,9
<b>Cités</b>				
Al Madina	167	34,7	347	36,1
Sahloul	171	35,6	317	33,0
El Guerabi	55	11,4	131	13,6
Bir Moussa	63	13,1	117	12,2
Kantaoui	25	5,2	48	5,0
<b>Etat civil</b>				
Marié (e)	381	79,2	625	65,1
Célibataire	94	19,6	181	18,9
Veuf (ve)	3	0,6	132	13,7
Divorcé	3	0,6	20	2,1
NP	-	-	2	0,2
<b>Niveau de scolarisation</b>				
<b>Faible</b>	262	54,5	627	65,3
Aucune scolarisation officielle	40	8,3	217	22,6
Ecole Primaire	187	38,9	346	36,0
Collège	35	7,3	64	6,7
<b>Satisfaisant</b>	219	45,5	333	34,7
Lycée ou équivalent	129	26,8	192	20,0
Ecole supérieure, université	72	15,0	110	11,5
Diplôme post universitaire	18	3,7	31	3,2
<b>Niveau socio-économique</b>				
Elevé	55	11,5	131	13,6
Moyen	372	77,3	696	72,5
Faible	30	6,2	90	9,4
NP	24	5,0	43	4,5
<b>Activité professionnelle</b>				
Haut fonctionnaire de l'état	14	2,9	7	0,7
Employé de l'état	74	15,4	40	4,2
Haut cadre dans le privé	21	4,3	11	1,1
Employé dans le privé	117	24,3	75	7,8
Indépendant(e)	65	13,5	20	5,9
Ouvrier(e)	49	10,2	54	5,6
Etudiant, lycéen(e)	25	5,2	60	6,3
Femme au foyer	-	-	619	64,6
Retraité(e)	98	20,4	15	1,6
Chômeur (se)	8	1,7	37	3,9
Invalide	7	1,5	18	1,9
NP	3	0,6	4	0,4
<b>Antécédents médicaux familiaux</b>				
Hypertension Artérielle	266	55,3	637	66,4
Diabète sucré	252	52,4	557	58,0
Insuffisance coronaire	107	22,2	271	28,2
Accident Vasculaire Cérébral	85	17,7	206	21,5
Artérite des Membres Inférieurs	44	9,1	110	11,5
<b>Antécédents médicaux personnels</b>				
Hypertension Artérielle	81	16,8	215	22,4
Diabète sucré	75	15,6	126	13,1
Dyslipidémie	31	6,4	91	9,5
Insuffisance coronaire	19	4,0	35	3,6
Accident Vasculaire Cérébral	15	3,1	16	1,7
Artérite des Membres Inférieurs	21	4,4	52	5,4

NP : Non Précisé

**Caractéristiques clinico-biologiques**

Antécédents médico-familiaux et morbidité diagnostiquée (tableau 1): L'HTA et le diabète sucré ont été les deux principaux antécédents médicaux familiaux déclarés. Ainsi 55% des femmes et 66% des hommes de la cohorte HSHS avaient des antécédents familiaux d'HTA.

**Etude de la tension artérielle:** La moyenne de la TAS était légèrement plus élevée chez les hommes avec  $138,0 \pm 21,91$  mmHg contre  $130,9 \pm 22,06$  mmHg pour les femmes ( $p < 10^{-3}$ ). La moyenne de la TAD était légèrement plus élevée chez les hommes avec  $78,6 \pm 12,31$  mmHg contre  $75,2 \pm 10,76$  mmHg pour les femmes ( $p < 10^{-3}$ ). La tension artérielle (systolique et diastolique) augmentait significativement avec l'âge chez les deux sexes ( $p < 10^{-3}$ ) et elle était plus élevée chez les hommes que chez les femmes.

**Etude de la glycémie et de l'IMC:** La moyenne de la glycémie était de  $5,8 \pm 2,22$  mmol/l chez les hommes contre  $5,6 \pm 1,83$  mmol/l chez les femmes ( $p < 0,05$ ). La glycémie augmentait avec l'âge pour les deux sexes. Les moyennes de la glycémie étaient plus élevées chez les hommes que chez les femmes pour toutes les tranches d'âge ( $p < 10^{-3}$ ). La moyenne de l'IMC était plus élevée chez les femmes que chez les hommes  $29,0$  kg/m<sup>2</sup> contre  $26,8$  kg/m<sup>2</sup> respectivement ( $p < 10^{-3}$ ). La moyenne de l'IMC a été plus élevée chez les femmes que chez les hommes pour toutes les tranches d'âge.

**Etude de style de vie (tableau 2) :** Seulement un tiers des hommes (32,4%) et un quart des femmes (24,9%) avaient une consommation hebdomadaire suffisante de légumes et de fruits. Le score MET variait de 0 à 65751 avec une moyenne plus élevée pour les hommes ( $p < 10^{-3}$ ). Le score médian a été de 3360 MET chez les hommes contre seulement 2346 MET chez les femmes. Il ressort que 38,7% de la population masculine étaient des fumeurs.

**Tableau 2.** Etude selon le sexe, de la consommation de légumes et de fruits / semaine, et l'activité physique (score de MET), de 1441 personnes de la cohorte Hammam Sousse Sahloul Heart Study «HSHS» (Hammam Sousse, Tunisie, 2009)

	Hommes (N= 481)		Femmes (N=960)	
	n	%	n	%
<b>Consommation de légumes et de fruits</b>				
Suffisante	156	32,4	239	24,9
Insuffisante	306	63,6	692	72,1
NP	19	4,0	29	3,0
<b>Niveau d'activité physique (MET)</b>				
Bas	92	19,1	284	29,6
Modéré	117	24,3	191	19,9
Elevé	222	46,2	426	44,4
NP	50	10,4	59	6,1
<b>Statut tabagique</b>				
<b>Non fumeurs</b>	290	60,3	7	0,7
Non fumeurs	169	35,1	7	0,7
Ex fumeurs	121	25,2	-	-
<b>Actuellement fumeurs</b>	186	38,7	952	99,2
Quotidiennement	180	37,5	3	0,3
Occasionnellement	6	1,3	949	98,9
NP	5	1,0	1	0,1
<b>Total</b>	<b>481</b>	<b>100,0</b>	<b>960</b>	<b>100,0</b>

NP: Non Précisé

MET: Metabolic Equivalent Task

## Epidémiologie descriptive

### Prévalence de l'HTA et du pré hypertension

Il ressort du tableau 3 que la population étudiée comportait 225 hommes hypertendus (46,8%) dont 144, soit 30%, ont été nouvellement dépistés et 368 femmes hypertendues (38,3%) dont 153 ont été nouvellement dépistées, soit 15,9%. En plus le un tiers de la population avait une pré hypertension. La prévalence ajustée en fonction de l'âge était plus élevée chez les hommes avec 36,4% (IC95% [35,5-37,3]) que chez les femmes: 28,4%; IC95% [27,6-29,2] ( $p < 10^{-6}$ ). Cette prévalence augmentait avec l'âge dans les deux sexes. Après ajustement selon le sexe et l'âge, la prévalence de l'HTA dans la commune de l'étude était de 32,5% (IC95% [31,9-33,1]). La prévalence des hypertendus dépistés était de 26,5% chez les hommes et de 13,3% chez les femmes. Elle était de 20%, après ajustement selon l'âge et le sexe. Un tiers de la population

présentait une pré hypertension (34,2%), après ajustement selon le sexe et l'âge (tableau 4).

**Tableau 3.** Prévalence totale de l'hypertension artérielle, de l'hypertension artérielle dépistée et de la pré hypertension, selon le sexe, de 1441 personnes de la cohorte Hammam Sousse Sahloul Heart Study «HSHS» (Hammam Sousse, Tunisie, 2009)

N	Hommes (N=481)		Femme (N=960)	
	%	n	%	n
<b>Hypertendus</b>	225	<b>46,8</b>	368	<b>38,3</b>
<i>Connus</i>	81	<b>16,8</b>	215	<b>22,4</b>
<i>Dépistés</i>	144	<b>30,0</b>	153	<b>15,9</b>
<b>Non hypertendus</b>	255	<b>53,2</b>	592	<b>61,7</b>
<i>Pré hypertension</i>	165	<b>34,3</b>	278	<b>29,0</b>
<i>Normal</i>	90	<b>18,9</b>	314	<b>32,7</b>

**Tableau 4.** Taux de prévalence de l'hypertension artérielle et de la pré hypertension selon l'âge et le sexe, de 1441 personnes de la cohorte Hammam Sousse Sahloul Heart Study «HSHS» (Hammam Sousse, Tunisie, 2009)

Tranches d'âge (années)	Hommes (N= 481)				Femmes (N=960)			
	N	n	%	IC95%	N	n	%	IC95%
<b>Prévalence de l'hypertension artérielle</b>								
[20-40[	139	28	<b>20,1</b>	13,43-26,76	345	33	<b>9,6</b>	6,50-12,70
[40-60[	220	106	<b>48,2</b>	41,79-55,01	395	153	<b>38,7</b>	36,25-41,15
≥ 60	122	91	<b>74,6</b>	66,88-82,32	220	182	<b>82,7</b>	73,80-83,59
TP a (âge)	481	225	<b>36,4*</b>	35,53-37,27	960	368	<b>28,4*</b>	27,57-29,22
<b>Taux de prévalence ajustée (âge et sexe)</b>							<b>32,5</b>	<b>31,90-33,10</b>
<b>Prévalence de l'hypertension artérielle dépistée</b>								
[20-40[	139	27	<b>19,4</b>	12,82-25,97	345	26	<b>7,6</b>	4,80-10,40
[40-60[	220	80	<b>36,5</b>	30,13-42,86	395	76	<b>19,2</b>	15,31-23,08
≥ 60	122	37	<b>30,3</b>	22,14-38,45	220	51	<b>23,2</b>	17,62-28,77
TP a (âge)	481	144	<b>26,5†</b>	25,70-27,30	960	153	<b>13,3†</b>	12,68-13,92
<b>Taux de prévalence ajustée (âge et sexe)</b>							<b>20,0</b>	
<b>Prévalence de la pré-hypertension artérielle</b>								
[20-40[	139	60	<b>43,2</b>	34,96-51,43	345	106	<b>30,7</b>	25,83-35,57
[40-60[	220	76	<b>34,5</b>	28,21-40,78	395	145	<b>36,7</b>	31,95-41,45
≥ 60	122	29	<b>23,8</b>	16,24-31,36	220	27	<b>12,3</b>	8,00-16,64
TP a (âge)	481	165	<b>37,9‡</b>	37,02-38,77	960	278	<b>30,3‡</b>	29,46-31,14
<b>Taux de prévalence ajustée (âge et sexe)</b>							<b>34,2</b>	<b>33,60-34,80</b>

\* $\chi^2=170,12$ ;  $p < 10^{-6}$

TP a : Taux de Prévalence ajustée

† $\chi^2=634,13$ ;  $p < 10^{-6}$

‡ $\chi^2=8,23$ ;  $p=0,004$

### Prévalence des autres facteurs de risque

Le tableau 5 présente la prévalence, ajustée selon l'âge, des autres facteurs de risque cardiovasculaire de la population étudiée dont le diabète sucré, la dyslipidémie, l'obésité et le tabagisme. Les prévalences ajustées du diabète sucré et du tabagisme étaient, en plus, élevées

chez les hommes (12,7% et 40,1% respectivement contre 11,5% et 1,0%). Les prévalences de l'obésité et de la dyslipidémie étaient plus élevées chez la population féminine. Ainsi la prévalence ajustée de l'obésité était de 35,6% et celle de la dyslipidémie était de 64,8%.

**Tableau 5.** Taux de prévalence ajustée selon l'âge, des autres facteurs de risques cardiovasculaires de 1441 personnes de deux sexes, de la cohorte Hammam Sousse Sahloul Heart Study «HSHS» (Hammam Sousse, Tunisie, 2009)

Facteurs de risque	Hommes (N= 481)			Femmes (N=960)		
	n (%)	%*	IC95%	n (%)	%*	IC95%
Diabète sucré	90 (18,7)	<b>12,7</b>	12,10-13,30	151 (15,7)	<b>11,5</b>	10,91-12,08
Obésité	104 (21,6)	<b>20,3</b>	19,57-21,02	399 (41,6)	<b>35,6</b>	34,72-36,47
Dyslipidémie	296 (61,6)	<b>59,6</b>	58,71-60,48	652 (67,9)	<b>64,8</b>	63,92-65,67
Tabagisme	180 (37,4)	<b>40,1</b>	39,21-40,98	10 (1,0)	<b>1,0</b>	0,81-1,18

\*Prévalence ajustée selon l'âge

**Etude analytique de l'HTA****Etude uni variée** (tableau 6)

**Caractéristiques sociodémographiques:** L'HTA a été associée d'une manière statistiquement significative avec le sexe, l'âge, le niveau de scolarisation et le niveau socio-économique.

En effet, les hommes avaient un risque plus élevé que les femmes d'être hypertendus (ORb=1,41; IC95% [1,13-1,77]). Les sujets de plus de 40 ans avaient 8,7 fois plus de risque d'être hypertendus. Ce risque était 2,81 fois plus élevé chez les sujets ayant un niveau de scolarisation faible et de 2,08 pour les personnes à haut niveau socio-économique.

**Tableau 6.** Etude de l'association entre la prévalence de l'hypertension artérielle et les caractéristiques socio-économiques, comportementales dans la cohorte de Hammam Sousse Sahloul Heart Study «HSHS» (Hammam Sousse, Tunisie, 2009)

	N	n	%	ORb	IC95 %	p
<b>Caractéristiques sociodémographiques</b>						
<b>Sexe</b>						
Masculin	480	225	46,9	<b>1,41</b>	1,13-1,77	<b>0,02</b>
Féminin	960	368	38,3	1		
<b>Age</b>						
≥ 40 ans	956	532	55,6	<b>8,7</b>	6,46-11,71	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>
< 40 ans	484	61	12,6	1		
<b>Etat civil</b>						
Marié	1005	429	42,7	<b>1,24</b>	0,98-1,57	0,06
Non marié	433	162	37,4	1		
<b>Niveau de scolarisation</b>						
Faible	888	447	50,3	<b>2,81</b>	2,23-3,54	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>
Satisfaisant	552	146	26,4	1		
<b>Niveau socio-économique</b>						
Haut	186	106	57,0	<b>2,08</b>	1,15-1,78	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>
Moyen ou faible	1187	462	38,9	1		
<b>Caractéristiques comportementales</b>						
<b>Consommation hebdomadaire de légumes et de fruits</b>						
Insuffisante	997	420	42,1	<b>1,11</b>	0,87-1,41	0,36
Suffisante	395	156	39,5	1		
<b>Niveau d'activité physique</b>						
Inactif	376	185	49,2	<b>1,60</b>	1,26-2,04	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>
Actif	955	359	37,6	1		
<b>Tabagisme</b>						
Non tabagique	1204	497	41,3	<b>1,04</b>	0,76-1,42	0,80
Tabagique	227	91	40,1	1		
<b>Risque cardiovasculaire</b>						
<b>Antécédents familiaux d'hypertension artérielle</b>						
Oui	902	380	42,1	<b>1,11</b>	0,89-1,39	0,32
Non	527	208	39,5	1		
<b>Obésité</b>						
Oui	615	362	58,9	<b>3,78</b>	3,02-4,72	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>
Non	816	224	27,4	1		
<b>Diabète sucré</b>						
Oui	241	184	76,3	<b>6,45</b>	4,67-8,92	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>
Non	1038	346	33,3	1		
<b>Dyslipidémie</b>						
Oui	947	416	43,9	<b>1,70</b>	1,30-2,23	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>
Non	318	100	31,4	1		

ORb: Odds Ratio brut

IC : Intervalle de Confiance

**Caractéristiques comportementales:** Il y'avait une association entre l'HTA et le niveau d'activité physique. Ainsi, un sujet ayant un niveau faible d'activité physique avait 1,6 fois plus de risque d'être hypertendu (ORb=1,6; IC95% [1,26-2,04]).

**Risque cardiovasculaire:** Seuls le diabète sucré et l'obésité ont été associés d'une manière statistiquement significative à l'HTA. Ainsi, un sujet obèse avait 3,78 fois plus de risque d'être hypertendu (ORb=3,78; IC95% [3,02-

4,72]) et un sujet diabétique avait 6,45 fois plus de risque d'être hypertendu (ORb=6,45; IC95% [4,67-8,92]).

#### Etude multi variée

Après une étude multi variée par régression logistique (tableau 7), l'HTA dans la commune d'étude a été déterminée d'une manière indépendante et statistiquement significative par le sexe, l'âge, le niveau de scolarisation, l'activité physique et le niveau socio-économique.

**Tableau 7.** étude multi variée des facteurs déterminants de l'hypertension artérielle dans la commune de Hammam Sousse en 2009 (Etude Hammam Sousse Sahloul Heart Study «HSHS»)

Variables	Catégorie à risque	Catégorie de référence	Etude Uni variée			Etude Multi variée		
			ORb	IC95 %	p	ORa	IC95 %	p
Sexe	Homme	Femme	<b>1,41</b>	1,13-1,77	<b>0,02</b>	<b>1,55</b>	1,18-2,03	<b>0,001</b>
Age	≥ 40 ans	< 40 ans	<b>8,70</b>	6,46-11,71	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>	<b>6,54</b>	4,70-9,11	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>
Niveau de scolarisation	Faible	Satisfaisant	<b>2,81</b>	2,23-3,54	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>	<b>1,80</b>	1,36-2,38	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>
Activité physique	Inactif	Actif	<b>1,60</b>	1,26-2,04	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>	<b>1,42</b>	1,07-1,88	<b>0,014</b>
Niveau socioéconomique	Elevé	Non élevé	<b>2,08</b>	1,15-1,78	<b>&lt;10<sup>-3</sup></b>	<b>1,84</b>	1,30-2,63	<b>0,001</b>

OR b : Odds Ratio brut

OR a : Odds Ratio ajusté

N.S : Niveau de Scolarisation

A. physique : Activité physique

N.S. E : Niveau Socio-économique

## DISCUSSION

L'HTA est un problème de santé publique par sa fréquence élevée, sa gravité et son coût excessif (1). En Tunisie, les problèmes habituels de prise en charge de l'HTA s'ajoutent à un autre défi évitable: le sous dépistage non seulement en milieu rural mais aussi dans des régions urbaines médicalisées. Cette étude de l'HTA s'inscrit dans la cadre de la documentation de l'ampleur des facteurs de risque cardiovasculaire dans une commune urbaine tunisienne et la nécessité d'une approche populationnelle basée sur la promotion d'un style de vie sain. Elle s'est distinguée par une orientation communautaire et un choix d'une localité traceuse des villes tunisiennes en pleine transition socioculturelle.

Comme toute étude populationnelle, et malgré les précautions opérationnelles, un risque de biais de sélection et d'information a été inévitable. En effet, quelques familles ont refusé la participation à cette enquête en prétendant être en bonne santé. La visite à domicile d'un échantillon aléatoire des ménages a abouti à la composition d'une population d'étude à prédominance féminine et des sujets âgés. Cette composition s'expliquait par plus de disponibilité des femmes et des personnes âgées aux foyers, du fait des considérations sociales et culturelles. La participation d'une équipe élargie et multi disciplinaire d'enquêteurs pour assurer une meilleure couverture des ménages tirés au sort a été contrôlée par la formation préalable des enquêteurs à travers des séances de simulation. L'étude de l'épidémiologie de l'HTA a été basée sur la mesure de la TAS et de la TAD par un tensiomètre numérique automatique validé de type OMRAN M3 qui est l'instrument recommandé par l'OMS dans les différentes études épidémiologiques dont les études «STEP wise» (16,17). Le matériel utilisé a été adapté à la personne étudiée (tensiomètre avec taille approprié au participant).

## Prévalence élevée

### Prévalence élevée de l'HTA

De part de son protocole qui répond aux critères recommandés par l'OMS, de la taille de l'échantillon, de la méthode de recueil des données et de faible taux de non réponse, cette enquête est en mesure de générer des données utiles pour mieux cerner le problème de l'HTA dans la population générale. Dans cette étude populationnelle, la prévalence de l'HTA, ajustée selon l'âge et le sexe, a été de 32,5% (IC95%: [31,9%-33,1%]). Ces résultats nous paraient valides suite à la standardisation des techniques de mesure de la tension artérielle, la répétition des mesures (trois mesures) et le calcul de la moyenne de deux derniers chiffres tensionnels, la formation des enquêteurs et enfin l'ajustement statistique selon l'âge et le sexe permettant la correction du biais d'échantillonnage. Ainsi, il s'agit d'un véritable problème de santé, menaçant la santé des tunisiens. La commune d'étude serait un prototype de la majorité des villes tunisiennes. Cette prévalence élevée dans la population d'étude, en s'associant avec d'autres facteurs de risque habituellement fréquents en villes tels que le diabète sucré, le stress, l'obésité, créait une vulnérabilité importante aux maladies cardiovasculaires qui est fortement liée à l'urbanisation et aux changements des habitudes et de style de vie.

Avec une telle prévalence, le taux de prévalence de l'HTA dans la ville de Hammam Sousse se rapprochait des résultats trouvés dans d'autres études nationales telles que: Kalâa Kebira (18), Sousse (19), Ksar Hellel (20), Ariana (21), et Grand Tunis (22). En 2005, selon une enquête menée dans deux villes pilotes en Algérie (23), en se basant sur l'approche «STEP wise», la prévalence de l'HTA était de 26% chez les personnes enquêtées.

Une enquête prospective a été réalisée en 2008 à Tlemcen (Algérie) (24) portant sur un échantillon de 1088 personnes âgées de 25 ans et plus, avait montré une prévalence de l'HTA de 36,2%. Dans une autre étude menée à Ain-Salah (Algérie) (25) sur une population de 1346 personnes âgées de 40 à 99 ans, la prévalence de l'HTA était de 44%. Une prévalence plus élevée et estimée à 65,4% a été trouvée à El-Menia (Algérie) (26), selon une enquête faite en 2010 sur une population de 40 ans et plus. Au Maroc (27), les résultats d'une enquête prospective de Ministère de la Santé, menée en 2000, ont donné une prévalence globale de l'HTA de 33,6%. En Mauritanie (17), l'enquête «STEP wise» menée en 2006-2007 a mis en exergue une prévalence globale de 22,4%.

### **Prévalence élevée de la pré hypertension**

Le terme de pré hypertension, ayant incorporé les recommandations nord-américaines du JNC VII (10), n'est en fait qu'une autre appellation de l'HTA limite. Dans l'étude HSHS, la prévalence de la pré hypertension ajustée selon l'âge et le sexe de la population de Hammam Sousse de 20 ans et plus, a été de 34,2% (IC95% [33,60-34,80]). Avec une telle prévalence élevée de la pré hypertension, la population de la ville de Hammam Sousse constitue une population à haut risque qui vivait une situation alarmante et une vulnérabilité importante aussi bien pour l'HTA que pour les autres maladies cardiovasculaires.

Plusieurs études menées dans le monde ont montré des prévalences plus basses par rapport à la population d'étude. Ainsi, dans une étude réalisée en Turquie en 2003 (28) sur une population de 4809 personnes de 20 ans et plus, la prévalence de la pré hypertension était de 14,5%. Une autre étude menée au Canada en 2006 (29), sur une population âgée de 20 ans et plus avait montré une prévalence de la pré hypertension de 20%. Selon une étude mexicaine (30) faite sur une population de 2780 personnes de 25 à 84 ans en 2004, la prévalence était de 26% chez les femmes et de 40% chez les hommes. Une enquête menée en Jamaïque (7) sur une population de 2012 personnes de 15 à 74 ans avait montré une prévalence de 30%.

### **Sous dépistage manifeste**

Dans la commune d'étude, appartenant à une ville assez développée sur le plan socio-économique et malgré le développement d'une offre de soins, d'accès facile, suffisant et de qualité (deux centres hospitalo-universitaires), il existe un problème majeur d'HTA non diagnostiquée. La prévalence ajustée du taux de sous dépistage selon l'âge et le sexe de la population de Hammam Sousse au-delà de 20 ans a été de 20% (IC95% [19,49-20,51]). Cette prévalence assez élevée peut être expliquée par l'absence de dépistage systématique de l'HTA dans le cadre des consultations externes. En Tunisie, l'HTA continue à être découverte au stade des complications (accident vasculaire cérébral, infarctus de

myocarde, insuffisance rénale, cécité...), ce qui augmente ainsi le coût de sa prise en charge (31).

Avec un tel taux élevé de sous dépistage de l'HTA, les résultats de l'étude HSHS ont été comparables à ceux trouvés dans d'autres travaux nationaux. Selon l'enquête menée en 2001 à Ariana (21), sur une population de 40 à 69 ans et ayant estimé la prévalence globale de l'HTA à 44,3%, le taux des hypertendus nouvellement dépistés parmi le total des hypertendus était de 59,1%. Alors que, l'étude conduite à Kalàa Kebira (18), en 1991 utilisant comme seuil diagnostique de l'HTA 160 mmHg / 95 mmHg, le taux de non dépistage était moindre (19% du total des hypertendus déclaraient qu'ils n'ont jamais eu des chiffres élevés de tension artérielle). En Algérie (23), en 2005, selon l'approche «STEP wise», la prévalence de sous dépistage a été de 20,6%. En France, selon l'Etude Nationale Nutrition Santé 2006-2007 (32), la prévalence globale de l'HTA s'établissait à 31% dont 47,8% ne se savaient pas être hypertendus et seulement la moitié (52,2%) a déclaré être au courant de leur HTA ou avoir déjà eu une pression artérielle élevée.

### **Contrôle insuffisant**

Dans l'étude HSHS, parmi les hypertendus connus, seulement 28% avaient une pression artérielle suffisamment abaissée, mieux contrôlée chez les femmes (22,3%) que chez les hommes (5,8%). Ce faible taux de contrôle dans la population d'étude est la conséquence, essentiellement de la mauvaise observance médicamenteuse (33). L'approche thérapeutique insuffisante et les schémas thérapeutiques inefficaces peuvent expliquer ce taux insuffisant de contrôle (34,35). Quelques études d'évaluation du contrôle tensionnel ont rapporté un taux de contrôle de l'HTA beaucoup plus faible par rapport à l'étude HSHS, telles que l'étude menée à Sousse (36) en 2000, montrant que 87,3% des patients ont échoué à atteindre les objectifs du contrôle tensionnel, et l'enquête menée à Ariana (21) en 2001 montrant un taux de contrôle de l'HTA de 13,2%. Une étude descriptive transversale a été pratiquée sur un échantillon de 273 patients hypertendus à Sfax (37) a mis en évidence une mauvaise observance chez 63% des patients. Le bon accueil et la disponibilité des médicaments dans la structure de santé affectaient positivement l'observance.

### **Facteurs déterminants de l'HTA**

Dans l'étude HSHS, et suite à une étude multi variée par régression logistique, l'HTA a été déterminée de manière indépendante et statistiquement significative, particulièrement par la faible activité physique (ORa=1,42). Plusieurs études faites sur le plan national et international avaient montré une association inverse entre l'HTA et l'activité physique (38,39). Selon une méta-analyse conduite en 2007, la majorité des études ont rapporté une réduction significative du risque cardiovasculaire pour les participants physiquement actifs (40). Les résultats de plusieurs études longitudinales s'accordent pour

montrer que l'entraînement physique induit un effet anti hypertenseur significatif sur le plan clinique (41,42). La pratique régulière d'activité physique est particulièrement bien adaptée à la prise en charge des patients hypertendus (43). Elle est à l'origine de diminution de la pression artérielle modeste à l'échelon individuel mais dont les bénéfices potentiels sont considérables à l'échelon d'une population. Il s'agit d'un moyen privilégié qui peut réduire de manière significative le risque cardiovasculaire et prévenir l'apparition des maladies hypertensives (44).

C'est dans ce cadre que l'OMS propose des nouvelles stratégies d'intervention qui sont essentiellement axées sur la promotion de l'activité physique (45,46). La pratique d'une activité physique d'intensité modérée pendant une durée de 150 minutes par semaine permet de réduire sensiblement le risque des maladies coronariennes d'environ 30% (47).

### Stratégies d'intervention

La lutte contre l'HTA est basée sur trois axes stratégiques de prévention: universelle (destinée à toute la population), sélective (destinée à des groupes de personnes à haut risque) et ciblée (destinée aux personnes ayant une HTA). La prévention universelle a pour objectifs de promouvoir une alimentation saine et une activité physique et de préconiser des modes de vie favorables pour la santé. La prévention sélective est orientée vers les groupes sociaux les plus à risque de développer une HTA, en leur offrant des services d'éducation pour la santé stimulant l'activité physique et des campagnes diététiques et de sevrage tabagique. Dans le cadre de dépistage de l'HTA, le médecin de famille a un rôle important par l'application de la recommandation «Case funding». Au Japon, les «bilans et conseils de santé» obligatoire (48), les organismes d'assurance-maladie ont mis en place des dispositifs de dépistage et de conseil dans le but de prévenir les maladies induites par le mode de vie. La prévention ciblée est basée sur la stratégie d'une meilleure prise en charge des sujets hypertendus et les avantages des modifications de leur style de vie. Ce qui nécessite une bonne relation médecin-patient et une confiance qui constitue un puissant facteur de motivation pour le patient.

Suite à l'étude HSHS, une initiative pilote de recherche en santé communautaire en Tunisie, une série des mesures de formation, de prestation de services et de recherches devraient être lancées pour maîtriser le problème d'HTA. Premièrement, le renforcement des programmes de formation des professionnels de soins sur le dépistage et la prévention de l'HTA, particulièrement dans la promotion des habitudes de vie saines telles qu'une alimentation saine et une activité physique régulière. Deuxièmement, l'élaboration et la diffusion des guides de bonnes pratiques cliniques aux équipes de santé sur le traitement et le contrôle de l'HTA. Troisièmement, la conduite périodique de l'étude HSHS qui pourrait être un véritable observatoire de l'HTA et des facteurs de risque cardiovasculaire en Tunisie.

Enfin, selon l'étude HSHS, le taux de prévalence de l'HTA dans la population adulte de la ville de Hammam Sousse a été élevé. Après ajustement selon l'âge et le sexe, la prévalence globale a été de 32,5% (IC95% [31,9-33,1]), atteignant plus, 74,6% (IC95% [66,9-82,3]) chez les hommes et 82,7% (IC95% [73,8-83,6]) auprès des femmes. Les prévalences ajustées des hypertendus nouvellement dépistés et de la pré hypertension ont été respectivement de 20% (IC95% [19,5-20,5]) et de 34,2% (IC95% [33,6-34,8]). Le contrôle de l'HTA a été seulement de 28,1% (22,3% chez les femmes et 5,8% chez les hommes). Une analyse multi variée a révélé l'association avec une faible activité physique (ORa=1,42 [1,07-1,88]). D'où l'importance d'une stratégie de lutte communautaire, basée sur la promotion de l'activité physique. Ainsi, la ville de Hammam Sousse n'est qu'un prototype de la majorité des villes tunisiennes menacées par la nouvelle morbidité des maladies non transmissibles, particulièrement les maladies cardiovasculaires. L'étude HSHS est une initiative communautaire pilote pour le lancement des programmes locaux de prévention non seulement de l'HTA mais aussi des autres facteurs de risque cardiovasculaire, à travers la promotion du style de vie sain, et en partenariat avec la communauté.

### Remerciements

Les auteurs remercient vivement les bénévoles de l'étude HSHS, ayant contribué à l'organisation logistique, à la collecte des données, à leur saisie, à l'analyse biologique et statistique, à la rédaction des rapports d'étude et à la valorisation des résultats. En plus de sa thématique centrale sur les facteurs de risque cardiovasculaire, l'étude HSHS a collaboré avec une équipe de santé bucco-dentaire et de gériatrie du CHU Sahloul de Sousse. Ils étaient plus de 300 bénévoles ayant travaillé d'une manière collégiale et coordonnée, durant deux ans, sous le pilotage de Monsieur Abderrazek Mani, ingénieur élu à la municipalité de Hammam Sousse et du Professeur Ahmed Ben Abdelaziz, épidémiologiste, investigateur principal du projet.

### Conflits d'intérêts

Les auteurs signataires des publications du projet HSHS ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

## REFERENCES

1. Organisation Mondiale de la Santé. Hypertension [Internet]. 2021 [Consulté le 28 janvier 2022]. Disponible: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
2. Liu J, Bu X, Wei L, Wang X, Lai L, Dong C, et al. Global burden of cardiovascular diseases attributable to hypertension in young adults from 1990 to 2019. *J Hypertension*. 2021;39(12):2488–96.
3. Monique R. Hypertension artérielle de l'adulte [Internet].

- Elsevier Connect. 2019 [Consulté le 2 février 2022]. Disponible: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/etudes-de-medecine/item-221-hypertension-arterielle-de-ladulte>
4. Kamdem F, Djomou FA, Hamadou B, Nsala SN, Jingi AM, Biholong C, et al. Connaissance des Facteurs de Risque Cardiovasculaires et Attitudes de Prévention par la Population du District de Santé de Deido-Cameroun. *Health Sci Dis* [Internet]. 2018 [Consulté le 2 février 2022];19(1 (Suppl)). Disponible: <https://www.hsd-fmsb.org/index.php/hsd/article/view/950>
  5. Mzoughi K, Zairi I, Jemai A, Ben Kilani M, Ben Daamar H, Ben Gaied Hassine E, et al. Etude des facteurs de mauvaise observance médicamenteuse chez les hypertendus. *Tunis Med*. 2018;96(06):385–90.
  6. Ben Mansour N, Skhiri H, Aounallah Skhiri H, Hsairi M, Hajjem S. Causes of death in Tunisia: estimates of years of life lost. *East Mediterr Health J*. 2014;20(04):257–64.
  7. Ferguson TS, Younger NO, Tulloch-Reid MK, Wright MB, Ward EM, Ashley DE, et al. Prevalence of prehypertension and its relationship to risk factors for cardiovascular disease in Jamaica: analysis from a cross-sectional survey. *BMC Cardiovasc Disord*. 2008;8:20.
  8. Institut National de la Statistique. Résultats du Recensement 2004 [Internet]. 2004. Disponible: <http://www.ins.nat.tn/indexfr.php>.
  9. Reignier A, Sacchetto É, Hardouin J-B, Orsonneau J-L, Carrer DL, Delaroche O, et al. Comparison of calculated LDL cholesterol (LDL-C) versus measured LDL cholesterol (LDL-M) and potential impact in terms of therapeutic management. *Ann Biol Clin*. 2014;72(5):593–8.
  10. National High Blood Pressure Education Program. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. 2004 p. 86. Report No.: 04–5230.
  11. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes Abridged for Primary Care Providers. *Clin Diabetes*. 2021;39(1):14–43.
  12. American Heart Association. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. 2002 p. 280. Report No.: 02–5215.
  13. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, Donato KA, et al. 2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Circulation* [Internet]. 2014 [Consulté le 2 février 2022];129(25\_suppl\_2). Disponible: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.cir.0000437739.71477.ee>
  14. Organisation Mondiale de la Santé. Obésité et surpoids [Internet]. 2020 [Consulté le 2 février 2022]. Disponible: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
  15. Organisation Mondiale de la Santé. Questionnaire mondial sur la pratique d'activités physiques (GPAQ). Guide pour l'analyse [Internet]. Disponible: [http://www.who.int/chp/steps/GPAQ\\_Analysis\\_Guide\\_FR.pdf](http://www.who.int/chp/steps/GPAQ_Analysis_Guide_FR.pdf).
  16. Tesfaye F, Byass P, Wall S. Population based prevalence of high blood pressure among adults in Addis Ababa: uncovering a silent epidemic. *BMC Cardiovasc Disord*. 2009;9:39.
  17. Organisation Mondiale de la Santé. Stratégie de Coopération: Mauritanie [Internet]. 2009. Disponible: [http://www.who.int/countryfocus/cooperation\\_strategy/ccsbrief\\_mrt\\_fr.pdf](http://www.who.int/countryfocus/cooperation_strategy/ccsbrief_mrt_fr.pdf).
  18. Ghannem H, Limam K, Ben Abdelaziz A, Mtiraoui A, Hadj Fredj A, Marzouki M. Facteurs de risque des maladies cardiovasculaires dans une communauté semi urbaine du Sahel Tunisien. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 1992;40(2):108–12.
  19. Ghannem H, Hadj Fredj A. Prevalence of cardiovascular risk factors in the urban population of Soussa in Tunisia. *J Public Health Med*. 1997;19(4):392–6.
  20. Mhenni N. Épidémiologie du diabète sucré dans la commune de Ksar Hellel (Tunisie) [Thèse de Doctorat en Médecine]. [Sousse]; 2008.
  21. Ben Romdhane H, Skhiri H, Bougateg S, Ennigrou S, Gharbi D, Chahed MK, et al. Prévalence, connaissance, traitement et contrôle de l'hypertension artérielle: résultats d'une enquête populationnelle. *Tunis Med*. 2005;83 Suppl 5:41–6.
  22. Elasmî M, Feki M, Sanhaji H, Jemaa R, Haj Taeib S, Omar S, et al. Prévalence des facteurs de risque cardiovasculaires conventionnels dans la population du Grand Tunis. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2009;57(2):87–92.
  23. Mesure des facteurs de risque des maladies non transmissibles dans deux wilayas pilotes en Algérie (Approche « Step wise » de l'OMS). Algérie: République Algérienne Démocratique et populaire Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière. Direction de la Prévention; 2005 p. 227.
  24. Yahia-Berrouiguet A, Benyoucef M, Meguenni K, Brouri M. Enquête sur la prévalence des facteurs de risque de maladies cardiovasculaires à Tlemcen (Algérie). *Med Maladies Metabol*. 2009;3:313–9.
  25. Temmar M, Labat C, Benkhedda S, Charifi M, Thomas F, Bouafia MT, et al. Prevalence and determinants of hypertension in the Algerian Sahara. *J Hypertens*. 2007;25(11):2218–26.
  26. Hamida F, Temmar M, Chibane A, Guendouz N, Bouamra A, Bouafia MT. Prévalence de l'HTA et les autres facteurs de risque cardiovasculaires : Etude El-Menia. 2010.
  27. Recommandations de Bonnes Pratiques Médicales. Affection Longue Durée. L'hypertension artérielle de l'adulte [Internet]. 2010. Disponible: <http://www.assurancemaladie.ma/upload/document/hypertension-resume.pdf>
  28. Erem C, Hacıhasanoglu A, Kocak M, Deger O, Topbas

- M. Prevalence of prehypertension and hypertension and associated risk factors among Turkish adults: Trabzon Hypertension Study. *J Public Health*. 2009;31(1):47–58.
29. 29. Wilkins K, Campbell NR, Joffres MR, McAlister FA, Nichol M, Quach S, et al. Blood pressure in Canadian adults. *Health Rep*. 2010;21(1):37–46.
  30. 30. Bersamin A, Stafford RS, Winkleby MA. Predictors of hypertension awareness, treatment, and control among Mexican American women and men. *J Gen Intern Med*. 2009;24 Suppl 3:521–7.
  31. 31. Miandrisoa RM, Ramilitiana B, Rakotonoel RR, Rasamoelina W, Ravaoavy H, Ralamboson SA, et al. Connaissances de l'hypertension artérielle et de ses complications au Centre Hospitalier de Soavinandriana. *J Current Med Research Opinion*. 2020;3(01):415–21.
  32. 32. Godet-Thobie H, Vernay M, Noukpoape A, Salanave B, Malon A, Castetbon K, et al. Niveau tensionnel moyen et prévalence de l'hypertension artérielle chez les adultes de 18 à 74 ans, ENNS 2006-2007. *Bull Euro Hebd*. 2008;49:478–83.
  33. 33. HTA: observance thérapeutique réduite chez les patients de moins de 60 ans [Internet]. [Consulté le 1 février 2022]. Disponible: <https://www.cardio-online.fr/Actualites/Depeches/HTA-observance-therapeutique-reduite-patients-moins-de-60-ans>
  34. 34. Coccina F, Pierdomenico AM, Cuccurullo C, Pizzicannella J, Madonna R, Trubiani O, et al. Prognostic Value of Masked Uncontrolled Hypertension Defined by Different Ambulatory Blood Pressure Criteria. *Am J Hypertension*. 2020;33(8):726–33.
  35. 35. Persell SD, Peprah YA, Lipiszko D, Lee JY, Li JJ, Ciolino JD, et al. Effect of Home Blood Pressure Monitoring via a Smartphone Hypertension Coaching Application or Tracking Application on Adults With Uncontrolled Hypertension: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*. 2020;3(3):e200255.
  36. 36. Laouani Kechrid C, Hmouda H, Ben Naceur MH, Ghannem H, Toumi S, Ajmi F. Hypertension artérielle du sujet de plus de 60 ans: Enquête épidémiologique dans la région de Sousse (Tunisie). *Tunis Med*. 2004;82(11):1001–5.
  37. 37. Ghazzi H, Kassis M, Hakim A, Sahnoun Z, Abderrahmen A, Abbes R, et al. Observance médicamenteuse chez un échantillon d'hypertendus dans la région de Sfax (Tunisie). *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*. 2010;59(3):131–7.
  38. 38. Masson F, Poupponeau A, Gaillard T, Remy A. L'activité physique au service de la prévention cardio-vasculaire. *Actualités Pharmaceutiques*. 2021;60(610):34–8.
  39. 39. Amoretti R, Bigard X, Monod H, Rivière D, Rochcongar P, Rodineau J. *Médecine du sport: Pour le Praticien*. Elsevier Health Sciences; 2020. 749 p.
  40. 40. Nocon M, Hiemann T, Muller-Riemenschneider F, Thalau F, Roll S, Willich SN. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. Jun;15(3):239–46.
  41. 41. Sardeli AV, Griffth GJ, Dos Santos MVMA, Ito MSR, Chacon-Mikahil MPT. The effects of exercise training on hypertensive older adults: an umbrella meta-analysis. *Hypertens Res*. 2021;44(11):1434–43.
  42. 42. Myles P, Swenshon S, Haase K, Szeles T, Jung C, Jacobi F, et al. A comparative analysis of psychological trauma experienced by children and young adults in two scenarios: evacuation after a natural disaster vs forced migration to escape armed conflict. *Public Health*. 2018 May;158:163–75.
  43. 43. Rêgo ML, Cabral DA, Costa EC, Fontes EB. Physical Exercise for Individuals with Hypertension: It Is Time to Emphasize its Benefits on the Brain and Cognition. *Clin Med Insights Cardiol*. 2019;13:1179546819839411.
  44. 44. Chanudet X, Lambert de Cremer G, Bonnevie L. L'activité physique dans le traitement de l'hypertension artérielle. *Presse Med*. 2006;35(6 Pt 2):1081–7.
  45. Comité régional de l'Afrique 70. Cadre de mise en œuvre du plan d'action mondial pour l'activité physique 2018-2030 dans la Région africaine de l'OMS : rapport du Secrétariat [Internet]. Organisation Mondiale de la Santé. Bureau régional de l'Afrique; 2020 [Consulté le 2 février 2022]. Report No.: AFR/RC70/10. Disponible: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/333745>
  46. Organisation Mondiale de la Santé. Plan d'action mondial de l'OMS pour promouvoir l'activité physique 2018-2030 : des personnes plus actives pour un monde plus sain [Internet]. Genève: Organisation Mondiale de la Santé; 2019 [Consulté le 2 février 2022]. 101 p. Disponible: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/327168>
  47. Haute Autorité de Santé. Activité : adapter la prescription à la situation du patient [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2019 [Consulté le 2 février 2022]. Disponible: [https://www.has-sante.fr/jcms/p\\_3111658/fr/activite-adapter-la-prescription-a-la-situation-du-patient](https://www.has-sante.fr/jcms/p_3111658/fr/activite-adapter-la-prescription-a-la-situation-du-patient)
  48. OCDE. Réunion ministérielle de l'OCDE sur la santé: Les priorités des systèmes de santé au lendemain de la crise [Internet]. 2010. Disponible: <http://www.oecd.org/>