



LE COÛT MÉDICAL DIRECT DE LA CARDIOPATHIE ISCHÉMIQUE AU MAROC

Mémoire présenté par

Dr. Maiouak Moncef

Pour l'obtention du Diplôme de Spécialité en

Médecine

Option : Épidémiologie Clinique

Session : Juin 2023

Sous la direction de :

Rapporteur : Pr. Nabil Tachfouti

Co-rapporteur : Pr. Mohammed Cherti

LE COÛT MÉDICAL DIRECT DE LA CARDIOPATHIE ISCHÉMIQUE AU MAROC

Mémoire présenté par

Dr. Maiouak Moncef

Pour l'obtention du Diplôme de Spécialité en

Médecine

Option : Épidémiologie Clinique

Session : Juin 2023

Sous la direction de :

Rapporteur : Pr. Nabil Tachfouti

Co-rapporteur : Pr. Mohammed Cherti

Sommaire

Remerciements	5
Résumé.....	11
Introduction.....	13
I. Étude cout de la maladie (COI).....	15
1. Objectif de l'étude COI	15
2. Types de coûts	15
a. Coûts directs.....	16
b. Coûts indirects.....	16
3. Les approches d'estimation du coût dans les études COI	17
a. Approches fondées sur la prévalence ou sur l'incidence	17
b. Approches prospectives vs rétrospectives	18
c. Approches descendantes, ascendantes ou économétriques	18
d. Approche économétrique	19
4. Mesure du fardeau de la morbidité	19
5. Perspectives des études COI.....	19
6. Actualisation de la valeur du coût	20
7. Analyse de sensibilité.....	20
II. Matériels et méthodes	22
1. Schéma de l'étude et patients	22
2. Collecte des données	22
3. Analyse du coût	22
III. Résultats	24
1. Les caractéristiques sociodémographiques et cliniques	24
e. Age	24
f. Sexe	24
g. Statut matrimonial	25
h. Niveau d'étude	25
i. Milieu de résidence	26
j. Revenu mensuel	26

k.	Assurance Maladie	27
l.	Facteurs de risque cardiovasculaires.....	27
m.	Durée d'évolution.....	28
n.	Diagnostic.....	28
o.	Complications.....	29
2.	Les types de soins de santé	29
3.	Le coût médical direct annuel de la cardiopathie ischémique par patient	30
IV.	<i>Discussion</i>.....	33
	<i>Conclusion</i>	35
	<i>Bibliographie</i>	36

Remerciements

A mon Maitre Pr. Nabil Tachfouti

Rapporteur de mémoire de fin de spécialité

Je tiens à vous exprimer ma gratitude pour votre travail exceptionnel en tant que rapporteur de mon mémoire de fin de spécialité en épidémiologie clinique.

Votre expertise et vos commentaires pertinents ont été précieux pour m'aider à améliorer mon travail et à présenter un document de qualité.

Votre soutien et vos encouragements m'ont beaucoup aidé, et je suis reconnaissant de votre disponibilité et de votre implication tout au long de mon parcours.

Je suis convaincu que votre expertise et votre expérience ont été des atouts majeurs pour la réussite de ce travail, et je vous remercie sincèrement pour votre contribution à ma formation de spécialité médicale.

Encore une fois, merci pour votre travail et votre soutien.

A mon Maître le Professeur Mohammed CHERTI, chef de service de cardiologie B au CHU Avicenne.

Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude de nous avoir autorisé le travail dans votre service qui constitue un centre de référence au niveau national.

Vous avez aimablement accepté la collaboration avec notre Laboratoire, ce qui a permis la réalisation de ce travail.

.

Je remercie infiniment Madame le Professeur FZ Benmessaoud de nous avoir facilité la réalisation du travail.

Je remercie également les résidents de cardiologie ayant participé au recueil de données

A mon Maître

Pr. Karima El Rhazi

Responsable du laboratoire d'épidémiologie, recherche

clinique et sante communautaire

Je tiens à vous remercier chaleureusement pour votre incroyable contribution tout au long de ma formation. Votre enseignement et votre encadrement ont été essentiels pour mon développement professionnel et personnel.

Je suis particulièrement reconnaissant pour les compétences et les connaissances que vous avez partagées avec moi au fil des ans. Votre passion pour la spécialité m'a inspiré et motivé à me consacrer pleinement à cette profession noble et gratifiante.

Je suis également reconnaissant pour votre dévouement à m'offrir des opportunités d'apprentissage enrichissantes. Vos conseils, vos encouragements et vos critiques constructives ont été d'une aide inestimable dans mon parcours de formation.

Encore une fois, merci infiniment pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A mon Maître

Pr. Samira El Fakir

Je tiens à vous adresser mes sincères remerciements pour votre soutien infaillible tout au long de ma formation. Votre engagement envers votre spécialité et votre passion pour l'enseignement ont été une source d'inspiration pour moi.

Votre approche pédagogique claire, organisée et dynamique m'a permis d'acquérir les compétences et les connaissances nécessaires pour progresser dans ma carrière, et j'ai apprécié votre disponibilité pour répondre à mes questions et m'aider à surmonter les difficultés rencontrées.

Au-delà de votre expertise professionnelle, j'ai également été touché par votre sensibilité et votre attention envers chaque résident du laboratoire, créant ainsi une atmosphère d'apprentissage agréable et motivante.

Je suis reconnaissant de tout ce que j'ai appris avec vous, et je suis convaincu que vos enseignements resteront avec moi tout au long de ma carrière professionnelle.

Je suis très chanceux d'avoir eu un maître de spécialité aussi brillante et bienveillante que vous. Encore une fois, merci pour votre dévouement envers notre formation.

A mon Maitre

Pr. Berraho Mohamed

Je tiens à vous remercier sincèrement pour l'ensemble de votre enseignement tout au long de ma formation. Votre expertise, votre dévouement et votre mentorat ont été indispensables pour mon développement professionnel et personnel.

Je suis très reconnaissant pour les conseils avisés que vous m'avez prodigués, ainsi que pour les enseignements pratiques et théoriques que vous m'avez transmis. Votre passion pour la spécialité et votre engagement envers vos résidents ont été une source d'inspiration pour moi, et j'espère pouvoir suivre votre exemple dans ma propre carrière.

Votre présence et votre soutien m'ont aidé à traverser les moments difficiles et à me concentrer sur les objectifs que j'avais fixés pour moi-même. Je suis convaincu que sans votre soutien, je n'aurais pas pu atteindre mes objectifs académiques et professionnels avec autant de succès.

Je suis honoré et privilégié d'avoir pu bénéficier de votre enseignement, et je tiens à vous remercier du fond du cœur pour tout ce que vous avez fait pour moi. Je vous souhaite tout le succès et le bonheur que vous méritez.

A mon Maître

Pr. Nada Otmani

Je voulais vous exprimer ma plus sincère gratitude pour votre enseignement remarquable et votre soutien tout au long de ma formation.

Grâce à votre expertise et à votre expérience, j'ai acquis des connaissances et des compétences qui m'ont permis de progresser considérablement. Vos commentaires et vos encouragements ont été un véritable moteur pour moi et m'ont aidé à atteindre mes objectifs.

Je garderai toujours en mémoire les leçons que j'ai apprises avec vous et la manière dont vous avez influencé positivement ma vie professionnelle. Encore une fois, merci pour tout ce que vous avez fait pour nous.

Résumé

Introduction

Les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde. En 2018, au Maroc, les maladies non transmissibles ont constitué 80 % de toutes les décès, dont les maladies cardiovasculaires en tant que principale cause, représentant 26,7 % de l'ensemble des décès. Selon les données de l'étude sur la charges des maladies cardiovasculaires au niveau international, la prévalence des cardiopathies ischémiques au Maroc est de 2%. Peu de données sont disponibles concernant le coût de la prise en charge au niveau national.

L'objectif de ce travail est d'estimer le coût direct médical des cardiopathies ischémiques au Maroc

Matériels et méthodes

Une étude du coût de la maladie basée sur la prévalence a été réalisée au service de Cardiologie B du CHU Avicenne de septembre à décembre 2021. Nous avons inclus les patients diagnostiqués pour une cardiopathie ischémique et suivi pendant au moins une année (2019). Le cout médical direct a été estimé sans tenir compte des autres types de coût avec une perspective sociétale. Les données ont été recueillis à partir des dossiers médicaux des patients à l'aide d'un questionnaire contenant des données sociodémographiques, cliniques et des données de prise en charge de la cardiopathie ischémique. L'analyse du coût direct a adopté une approche ascendante prenant en considération tous les détails de la prise en charge de la maladie.

Résultats

Au total, 176 patients ont été inclus dans l'étude. L'âge moyen des patients était de $62,22 \pm 10,97$ ans avec 58,3 % étaient des hommes et 71,6 % des patients avaient une assurance RAMED. L'infarctus du myocarde avec sus-décalage du segment ST (STEMI) était le diagnostic le plus fréquent (48,9%) suivi par l'infarctus du myocarde sans sus-décalage du segment ST (NSTEMI) avec 39,8% des cas. Le coût médical direct annuel par patient souffrant d'une cardiopathie ischémique a été estimé à 3504,21 USD avec IC 95 % (3131,09 USD - 3877,33 USD), dont la plus grande partie a été liée à la revascularisation avec 1220,88 USD par an représentant 34,84 % du coût médical direct.

Conclusion

Cette étude estime les coûts directs et fournit l'ampleur de la charge de morbidité liée aux cardiopathies ischémiques. Les résultats peuvent être utilisés pour fixer des priorités, en particulier pour l'analyse coût-bénéfice, et pour l'adoption de nouvelles politiques concernant la prévention, la couverture d'assurance et les questions d'équité.

Introduction

Les cardiopathies ischémiques, également connues sous le nom de cardiopathies coronariennes, désignent les problèmes cardiaques causés par le rétrécissement des artères coronaires qui alimentent le muscle cardiaque en sang [1].

Les maladies coronariennes sont les causes les plus fréquentes de décès dans le monde [2]. Elles ont affecté 1,72% de la population mondiale et ont été responsables de 9 millions de décès dans le monde, un chiffre qui devrait augmenter d'ici 2030 [2]. La région de la Méditerranée orientale (RME) présente une forte prévalence en 2004 de l'angine de poitrine, avec 4,1 millions de cas selon l'étude (Global Burden of Disease Study) [3].

Une étude systématique récente portant sur la charge économique des maladies cardiovasculaires (MCV) et de l'hypertension dans les pays à revenu faible et intermédiaire a révélé que les estimations des coûts des maladies coronariennes et des accidents vasculaires cérébraux étaient généralement plus élevées et plus variées, avec de nombreuses estimations dépassant les 5 000 USD par épisode [4].

Au Maroc, les maladies non transmissibles ont représenté 80 % de tous les décès en 2018, les maladies cardiovasculaires étant la principale cause de décès, représentant 26,7 % de tous les décès [5]. L'infarctus du myocarde était la principale cause de décès par MCV (22,1 %) entre 2007 et 2017, suivie par l'accident vasculaire cérébral (15 %) [6].

La prévention primaire est cruciale et nettement plus efficace pour lutter contre les différents facteurs de risque tels que l'hypertension artérielle, la dyslipidémie, le diabète, une alimentation malsaine, une consommation excessive d'alcool, un apport insuffisant en sel et le stress psychologique [7].

Les graves répercussions de la maladie ne se limitent pas au bien-être physique et psychologique de l'individu, mais ont également un impact économique sur les familles et la société. Il est essentiel d'établir des priorités en matière de soins de santé en raison des ressources limitées et des attentes sociales croissantes. Une allocation efficace des ressources limitées du système de santé nécessite une connaissance de l'ampleur et du fardeau économique de la maladie [8,9]. L'analyse des coûts des maladies peut révéler des domaines potentiels de réduction des dépenses de traitement. Toutefois, il n'existe pas d'étude qui estime le coût

médical direct de la cardiopathie ischémique au Maroc. En revanche l'objectif de cette étude est d'estimer le coût direct des cardiopathies ischémiques au Maroc.

I. Étude cout de la maladie (COI)

1. Objectif de l'étude COI

L'objectif principal est d'évaluer le fardeau économique de la maladie sur la société dans son ensemble. Jefferson et al. (2000) [10], qui ont définie l'objectif de l'étude COI comme « le but des études COI est descriptif : détailler, évaluer et additionner les coûts d'un problème particulier dans le but de donner une idée de son fardeau économique ».

Ainsi, les chercheurs sont tenus de reconnaître, d'identifier, de classer, de mesurer et d'évaluer les coûts qu'une maladie et ses comorbidités peuvent engendrer lorsqu'ils mènent des études sur les conflits d'intérêts [10]. Clabaugh et Ward (2008) notent que "l'analyse des conflits d'intérêts offre des opportunités utiles pour communiquer avec le public et les décideurs sur l'importance relative des maladies et des blessures spécifiques" [11].

2. Types de coûts

Les études de coût de la maladie (COI) classent traditionnellement les coûts en trois catégories : les coûts directs, les coûts indirects et les coûts intangibles. Étant donné que les coûts intangibles ont rarement été quantifiés dans les études COI puisqu'ils ne sont pas directement quantifiables en termes financiers, ils concernent des éléments tels que la qualité de vie, la douleur, la souffrance et les répercussions psychosociales. Le tableau 1 présente des exemples de coûts directs et indirects associés en matière de santé.

Tableau 1 : Exemples des couts directs, indirects et intangibles

Coûts directs		Coûts indirects	Coûts intangibles
Médicaux	Non médicaux		
- Hospitalisations dans les différents services des établissement de soins (USI, service de chirurgie...)	- Transports et les déplacements pour les soins de santé	- Pertes de la productivité (à cause de la maladie, l'incapacité, l'absence au travail, décès)	- Douleur physique - Souffrance morale
- Soins ambulatoires - Soins palliatifs	- Temps (recherche, voyages, attentes..)	- Changement de carrière voire pertes d'emploi	- Impact psychologique (anxiété, dépression, stress)

- Consultations médicales	- Garde d'enfants	- Perte du temps de loisir	- Perte de la qualité de vie
- Examens de laboratoire	- Aménagements	- Temps passé par la famille auprès du patient	- Isolement, stigmatisation
- Examens de radiologie (échographies, radiographies, TDM...)			- Impacts sur les relations sociales
- Médicaments	- Modifications		- Impacts sur la qualité de vie des proches
- Interventions chirurgicales	apportées à la maison ou aux lieux de travail		
- Rééducation et réadaptation			

a. Coûts directs

Les coûts directs sont supportés par le système de santé, la société, la famille ou par le patient. Ils comprennent deux types de coût :

- Les coûts médicaux qui sont liés aux différentes prestations de soins pour le diagnostic, le traitement et les rééducations.
- Les coûts non médicaux qui sont liés à la consommation de ressources non médicales telles que le transport, les dépenses ménagères, le déménagement, les pertes de biens et les soins informels de toutes sortes.

b. Coûts indirects

Les coûts indirects sont liés aux pertes de productivité dues à la morbidité et à la mortalité, ils sont supportés par l'individu, la famille, la société ou l'employeur. L'estimation des coûts indirects est effectuée par l'une des trois principales méthodes suivantes :

- **Méthode du capital humain :** Dans les études COI, le capital humain correspond à la productivité de l'individu dans une société. Les pertes de productivité associées à la morbidité et à la mortalité représentent la valeur clé de la contribution future de cet individu à la production d'une société s'il avait continué à travailler en pleine santé. Cette approche est utilisée pour estimer la valeur du capital humain en tant que valeur actuelle de ses revenus futurs. Toutefois, cette méthode a été critiquée en raison de l'hypothèse forte et controversée selon laquelle un travailleur ne peut être remplacé, ce qui surestimerait la valeur de la production perdue [12]. Malgré cela, la méthode est adoptée par la plupart des chercheurs en matière des études du coût de la maladie.

- **Méthode des coûts de friction** : estime la valeur du capital humain lorsqu'une autre personne en chômage remplace le travailleur malade et donc sa valeur actuelle des revenus jusqu'à ce que ce dernier revient ou soit finalement remplacé. Par conséquent, le coût de friction (coûts de perturbation initiaux plus coûts de formation) est limité à la maladie, à la blessure ou au décès prématuré de la période à court terme définie comme « période de friction ». L'estimation du coût par cette méthode serait le plus souvent inférieure à celui de la méthode du capital humain (perte partielle de la productivité) après la période de friction. Cette méthode est très controversée de conclure que les morbidités et les décès prématurés réduiraient le chômage total [13].
- **Méthode du consentement à payer** : mesure le montant qu'un individu est prêt à payer pour réduire la probabilité de maladie ou de mortalité qui n'ont généralement pas de prix sur le marché. Il existe plusieurs méthodes pour estimer ce montant mais récemment la plus utilisée est la méthode de l'expérience à choix discret (MECD), elle permet d'évaluer non seulement les effets sanitaires mais aussi d'autres résultats notamment l'analyse QALY. Cette méthode consiste à évaluer les différentes caractéristiques (attributs) des alternatives (biens ou services) proposées, pour ensuite mesurer l'utilité ou la préférence d'un individu en fonction de ces attributs. Les répondants sont invités à choisir entre deux ou plusieurs alternatives, ce qui révèle leur fonction d'utilité sous-jacente [14].

3. Les approches d'estimation du coût dans les études COI

a. Approches fondées sur la prévalence ou sur l'incidence

Les études COI peuvent être de deux types : basées sur la prévalence ou sur l'incidence. Le choix de l'approche dépend de l'objectif de l'étude [10].

- **Les études basées sur la prévalence** : est la plus couramment utilisée et estime le coût économique d'une maladie sur une période donnée. elles estiment le nombre de décès et d'hospitalisations attribuables à une maladie au cours d'une année donnée et évaluent ensuite les coûts qui en résultent. Cette approche est utile pour mesurer les maladies à long terme.
- **Les études basées sur l'incidence** : estime les coûts d'une maladie depuis son apparition jusqu'à sa disparition. Elle sont utiles pour estimer les économies qui

pourraient être réalisées si une mesure préventive est mise en œuvre et pour analyser la gestion de la maladie pendant toute la période.

b. Approches prospectives vs rétrospectives

Les études COI peuvent être menées de manière prospective ou rétrospective, en fonction du moment où les données sont collectées par rapport au début de l'étude. Dans une approche rétrospective, toutes les données ont déjà été enregistrées, alors que dans une approche prospective, les données sont collectées au fil du temps. Les études d'information sur les pays d'origine peuvent être menées de manière prospective ou rétrospective afin d'étudier la prévalence et l'incidence des maladies. L'approche rétrospective présente l'avantage d'être moins coûteuse et plus rapide, mais nécessite des ensembles de données suffisamment importants. L'approche prospective permet une collecte de données plus complète, mais nécessite une conception minutieuse des questionnaires afin de collecter toutes les informations nécessaires.

c. Approches descendantes, ascendantes ou économétriques

- **Approche ascendante** : peut être utilisée en mesurant les services de santé utilisés et en multipliant les coûts unitaires pour obtenir les coûts totaux. Les études nationales sont souvent utilisées pour fournir des données solides sur l'utilisation des services de soins de santé. Mais cette approche peut présenter des limites, notamment une mauvaise attribution des coûts et l'exclusion de certaines composante des coûts.
- **Approche descendante** : mesure la proportion d'une maladie qui est due à l'exposition à la maladie ou aux facteurs de risque. Elle utilise des données agrégées ainsi qu'une fraction attribuable à la population (FAP) appelée mesure épidémiologique pour calculer les coûts attribuables.

$$FAP = \frac{P_A(RR_{BA} - 1)}{[P_A(RR_{BA} - 1) + 1]}$$

*La proportion des soins d'une **Maladie B** attribuable à la **maladie A**. cette équation ne s'applique que si d'autres facteurs n'affectent pas l'association entre les deux maladies est vérifiée (âge, sexe,...).*

Cette approche peut également être utilisée pour répartir les dépenses nationales totales entre les principales catégories de diagnostics, mais elle peut sous-estimer ou surestimer les coûts directs totaux. Il est important de prendre en compte tous les coûts, y compris ceux associés à des diagnostics multiples.

d. Approche économétrique

L'approche économétrique est une méthode permettant d'estimer les coûts d'une maladie en comparant les coûts moyens des cohortes avec et sans maladie. Des analyses de régression sont généralement utilisées pour faire correspondre les cohortes en fonction de divers facteurs. Il existe deux méthodes principales d'estimation des coûts dans le cadre de cette approche : l'approche de la différence moyenne et l'approche de la régression en plusieurs étapes. L'approche économétrique nécessite moins de données et mesure la différence incrémentale entre les personnes atteintes et non atteintes de la maladie, ce qui la rend souvent plus avantageuse que les autres méthodes [15,16].

4. Mesure du fardeau de la morbidité

L'estimation du coût de la santé n'est pas généralement quantifiable, mais il existe des mesures couramment utilisables pour mesurer la mortalité ou la morbidité.

- **QALY** : mesure qui illustre les avantages pour la santé, en utilisant des années de vie ajustées par un poids de qualité, mesuré sur une échelle d'utilité. Les préférences sociales pour les valeurs d'utilité sont déterminées à l'aide de diverses méthodes. Par exemple, un traitement qui produit seulement deux années de vie supplémentaires peut créer davantage de QALY en améliorant la qualité de vie de la personne.
- **DALY** : mesure qui illustre l'impact négatif d'une maladie, elle signifie la perte d'un an de vie en bonne santé. Les DALY sont couramment utilisés pour quantifier la charge de morbidité au niveau de la population. Un DALY est une somme de deux autres indicateurs d'écart de santé : YLL qui mesure le fardeau social des résultats mortels de la santé et YLD qui estime les résultats non mortels.

5. Perspectives des études COI

Les études COI peuvent être menées selon différentes perspectives, chacune ayant des coûts différents et pouvant conduire à des résultats différents pour la même maladie. Ces perspectives peuvent mesurer les coûts pour une société, un système de soins de santé, les tiers payeurs, les industries, le gouvernement, les participants et leurs familles [17], le tableau 2 présente les différents coûts par perspective inclut dans les études COI. Cependant, la perspective sociétale est la plus recommandée pour les analyses de coûts telles que Analyse Coût-Efficacité (ACE), Analyse Coût-Utilité (ACU) et Analyse Coût-Avantage (ACA) [18], car elle inclut les

différents types des coûts supportés par tous les membres d'une société et offre une analyse complète de tous les coûts attribuables à une maladie. Par contre, la perspective commerciale peut sous-estimer le coût de morbidité, surtout lorsque l'entreprise est chargée pour réaliser un profit maximal ou minimiser les coûts de production [19].

Tableau 2 : Les coûts par perspective inclut dans les études COI

Perspective	Coût médical	Coût de la morbidité	Coût de la mortalité	Coût non médical
Sociétale	+++	+++	+++	+++
Système de santé	+++	-	-	-
Gouvernement	++	-	-	+ (patients suivis en justice)
Commerciale	++ (auto-assuré)	++	++	-
Famille	+/-	+/-	+/-	+/-

6. Actualisation de la valeur du coût

L'actualisation est une méthode économique qui reflète la préférence des gens pour un revenu ou un paiement actuel plutôt que pour un revenu ou un paiement futur. Cela est dû au coût d'opportunité de l'intérêt, qui varie en fonction de la perception qu'ont les gens de l'avenir. Les gens veulent être indemnisés s'ils veulent avoir de l'argent plus tard, car l'argent qu'ils gagnent aujourd'hui peut être investi et produire des intérêts.

L'actualisation permet de calculer la valeur actuelle (VA) des revenus ou des paiements qui se produiront dans le futur. La VA d'un montant spécifique reçu à l'avenir après N années d'échéance lorsque le taux d'actualisation (qui est étroitement lié au taux d'intérêt réel) est R est donnée par la formule : $VA = \text{paiement} / (1 + R)^N$ Les taux d'actualisation varient de zéro à 10 % (**3% est suggéré aux États Unis et 5,5% en Corée pour les ACE**) [20].

7. Analyse de sensibilité

L'analyse de sensibilité est une technique qui permet de mesurer l'effet des changements de certaines variables sur une variable cible dans des conditions et hypothèses données. Elle permet de déterminer les paramètres clés d'un modèle et d'évaluer l'impact des variations sur les résultats. Il existe deux types d'analyse de sensibilité: l'analyse de sensibilité à sens unique et l'analyse de sensibilité probabiliste. La première varie les paramètres en fonction des

intervalles de confiance des données tandis que la seconde attribue une distribution à tous les paramètres du modèle en fonction de la moyenne, de l'écart type et de la forme de la distribution de chaque paramètre. Les résultats peuvent être représentés graphiquement sous forme de diagramme de tornade ou de plan de rentabilité incrémentiel. Cette technique est utile pour les évaluations économiques et les études sur les conflits d'intérêts.

II. Matériels et méthodes

1. Schéma de l'étude et patients

Une étude du coût de la maladie basée sur la prévalence a été menée dans le service de cardiologie B de l'hôpital universitaire Ibn Sina à Rabat, au Maroc, de septembre à décembre 2021. Les coûts ont été mesurés pour une période d'un an (2019).

Tous les patients adultes suivis pour une cardiopathie ischémique (120 - 125 CIM -10) ont été inclus dans l'étude sur la base de leur dossier médical. Les types de maladies cardiaques ischémiques comprenaient l'infarctus du myocarde avec sus-décalage du segment ST (STEMI), l'infarctus du myocarde sans sus-décalage du segment ST (NSTEMI) et le syndrome coronarien chronique (CCS) (angor stable ou instable). Les patients ont été exclus si le diagnostic était incertain, si leur suivi était inférieur à 12 mois, s'ils souffraient d'autres maladies cardiovasculaires ou s'ils avaient été admis pour un examen de routine.

2. Collecte des données

Les données ont été recueillies par une équipe de résidents en cardiologie formés à l'aide d'un questionnaire spécifique élaboré en collaboration avec des experts dans ce domaine. Le questionnaire comprenait des données sociodémographiques et cliniques extraites du dossier médical. Les données sociodémographiques comprenaient l'âge, le sexe, l'état civil, le niveau d'éducation, la région de résidence, le revenu mensuel et le statut d'assurance maladie. Les données cliniques comprenaient les facteurs de risque cardiovasculaire tels que l'hypertension, le diabète, la dyslipidémie, l'obésité et le tabagisme, ainsi que le type de diagnostic (NSTEMI, STEMI ou CCS), la durée de la maladie et des données de la prise en charge diagnostique et thérapeutique (les détails des différents services de soins de santé reçus tels que le nombre de consultations, la durée du séjour à l'hôpital, les examens complémentaires, la revascularisation et le traitement médical ou chirurgical). Le tableau 1 présente un résumé des différents types de données collectées concernant les services de soins de santé.

3. Analyse du coût

L'étude a adopté une perspective sociétale, qui fournit une vision macroéconomique en agrégeant l'impact sur tous les agents économiques, ce qui présente la perspective la plus

recommandée pour ce type d'étude [21]. L'horizon temporel pour l'estimation des coûts de la maladie était d'un an, quelle que soit la date à laquelle la maladie s'est manifestée pour la première fois [22]. Cette étude s'est concentrée uniquement sur le coût médical direct et a exclu les coûts indirects et intangibles de la CI. Une approche ascendante a été utilisée, qui incluait la valeur de tous les services de soins de santé, tels que les consultations, les hospitalisations, les examens fonctionnels, radiologiques, biologiques, le traitement médicamenteux, la revascularisation et le traitement chirurgical. Le tableau 3 donne un aperçu des services de soins de santé inclus dans l'analyse du coût de la CI.

Tableau 3 : Services de soins de santé inclus dans l'analyse du coût de la CI

Service de soins de santé	Description
Consultations	Nombre et spécialité de chaque consultation
Hospitalisations	Service et la durée d'hospitalisation
Examens fonctionnels	Type, le nombre et le secteur (public ou privé) de chaque examen
Examens Radiologiques	Type, le nombre et le secteur de chaque examen
Examens biologiques	Type, le nombre et le secteur de chaque examen
Traitement médicamenteux	DCI, nom commercial, posologie et la durée de chaque traitement
Revascularisation	Type, nombre et le secteur de chaque geste
Traitement chirurgical	Type, nombre et le secteur de chaque geste

Les coûts médicaux directs ont été calculés sur la base du produit du nombre de services de santé et du coût par unité. Le coût des services de soins de santé a été obtenu en consultant des spécialistes, Agence National d'Assurance Maladie (ANAM) [23], en obtenant les prix exacts des procédures de diagnostic et de traitement, et en suivant les directives cliniques de l'hôpital universitaire IBN SINA de Rabat (Figure 1). Les coûts ont été calculés en dirhams marocains (MAD) puis convertis en USD en utilisant le taux de change du 31 décembre 2019 [24].

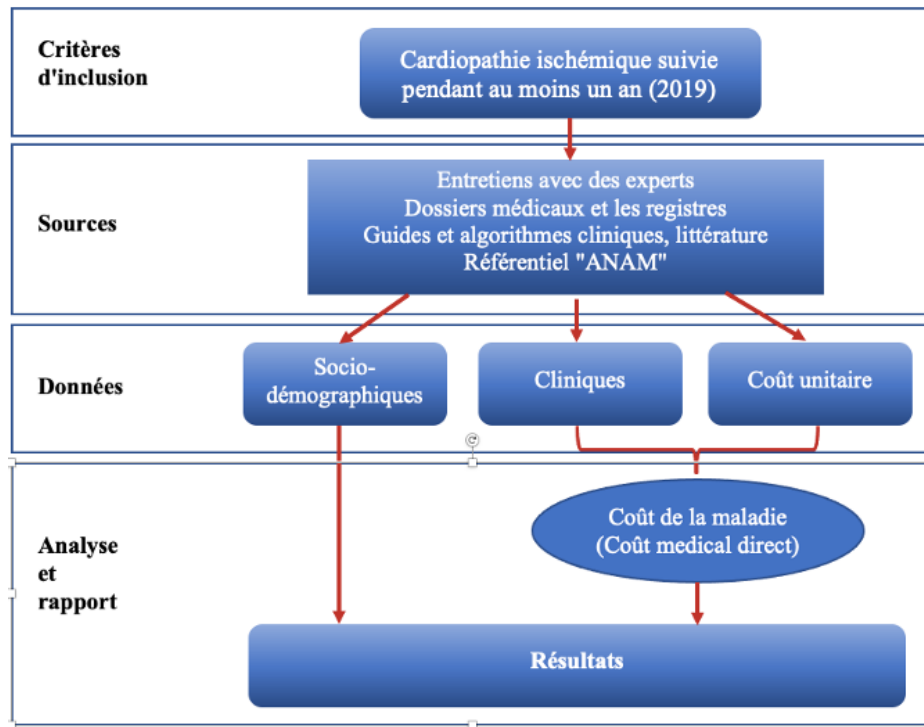


Figure 1 : Processus de collecte et d'analyse des données

III. Résultats

1. Les caractéristiques sociodémographiques et cliniques

Au total 176 patients ont été inclut dans cette étude pour l'estimation du coût médical direct durant l'année 2019.

e. Age

L'âge moyen des patients atteints de cardiopathie ischémique qui ont étaient retenus était 62,2 $\pm$ 10,9 ans.

f. Sexe

Les hommes étaient légèrement prédominantes (58,3%) avec un sex-ratio H/F était de 1,39.

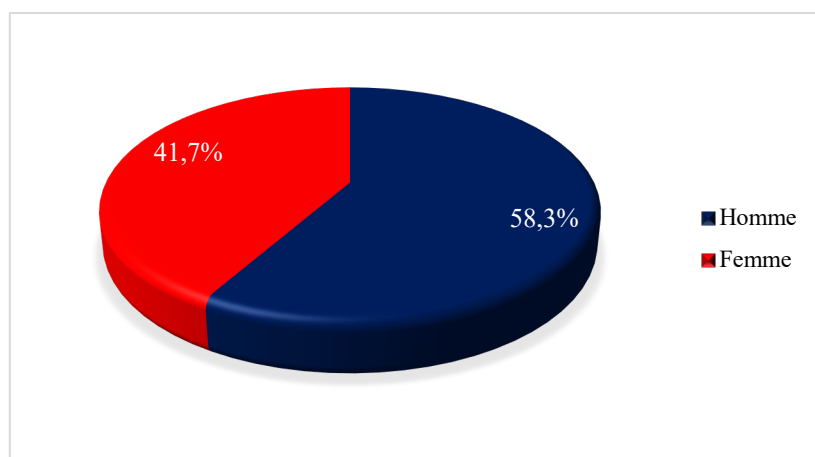


Diagramme 1 : répartition des patients en fonction du sexe (n=175)

g. Statut matrimonial

Dans la présente étude, la quasi-totalité des patients était marié (96,2%).

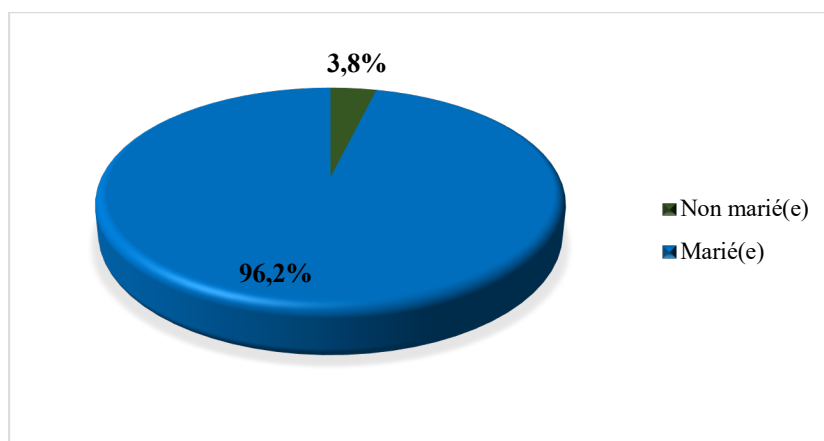


Diagramme 2 : répartition des patients en fonction du statut matrimonial (n=130)

h. Niveau d'étude

Les patients non scolarisés étaient les plus fréquents (51,3%).

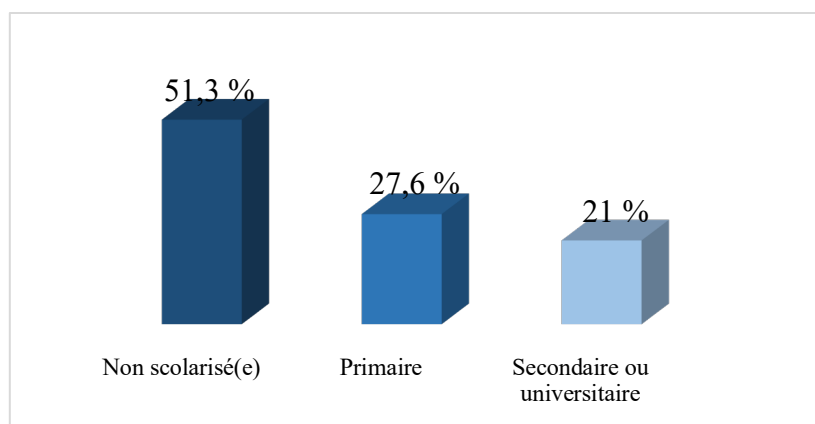


Diagramme 3 : répartition des patients en fonction du niveau d'étude (n=76)

i. Milieu de résidence

Dans notre étude, 76,6% des patients vivaient en milieu urbain et 23,4% vivaient en milieu rural.

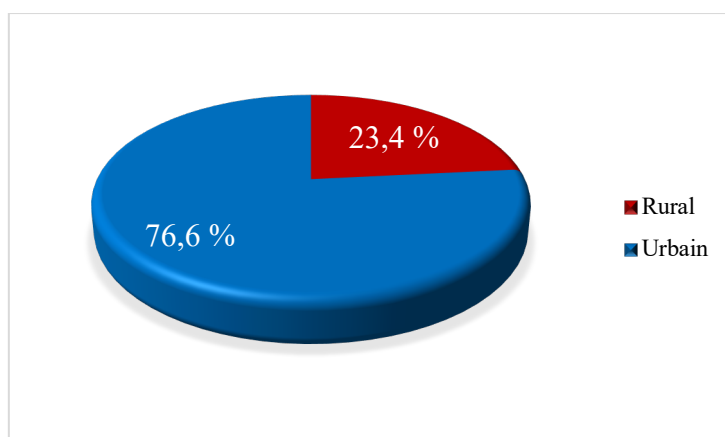


Diagramme 4 : répartition des patients en fonction du milieu de résidence (n=128)

j. Revenu mensuel

Les patients sans revenu était la catégorie la plus représentée avec un pourcentage de 36,4% et les patients ayant un revenu supérieur à 5000 MAD étaient la catégorie la moins représentée avec un pourcentage de 7,8%.

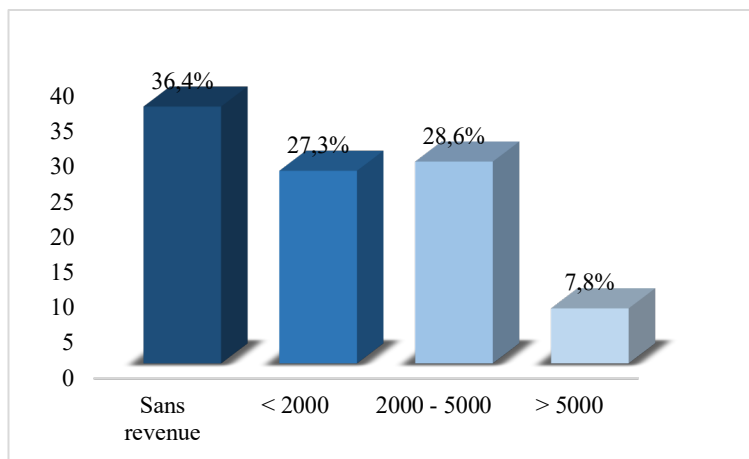


Diagramme 5 : répartition des patients en fonction du revenu mensuel (n=77)

k. Assurance Maladie

L'étude de la couverture médicale a révélé que 71,6% des patients étaient couverts par la couverture médicale « RAMED » et 10,8 % des malades n'avaient aucune assurance maladie.

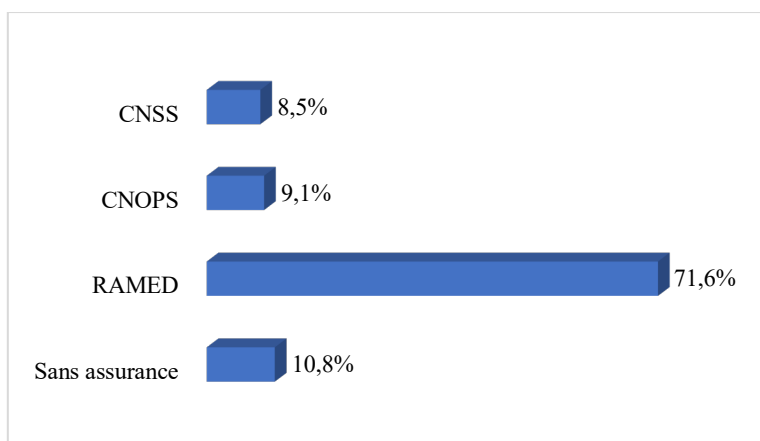


Diagramme 6 : répartition des patients en fonction de l'assurance maladie (n=176)

l. Facteurs de risque cardiovasculaires

La moitié des patients présentaient l'hypertension artérielle (52,1%) et/ou le diabète (49,1%), 29,3% avaient une dyslipidémie, 22,8% avaient une obésité et 43,6% étaient des fumeurs.

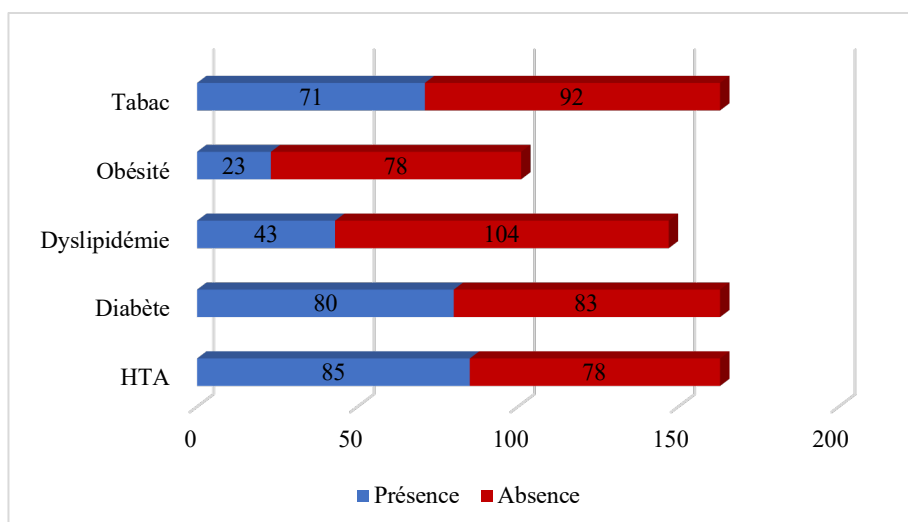


Diagramme 7 : répartition des patients en fonction des facteurs de risque cardiovasculaire

m. Durée d'évolution

La durée d'évolution moyenne de la cardiopathie ischémique chez les patients de l'étude était $48,2 \pm 29,0$ mois.

n. Diagnostic

L'infarctus du myocarde avec sus-décalage du segment ST (STEMI) était le diagnostic le plus fréquent dans la population d'études (48,9%) suivi par l'infarctus du myocarde sans sus-décalage du segment ST (NSTEMI) avec 39,8% des cas.

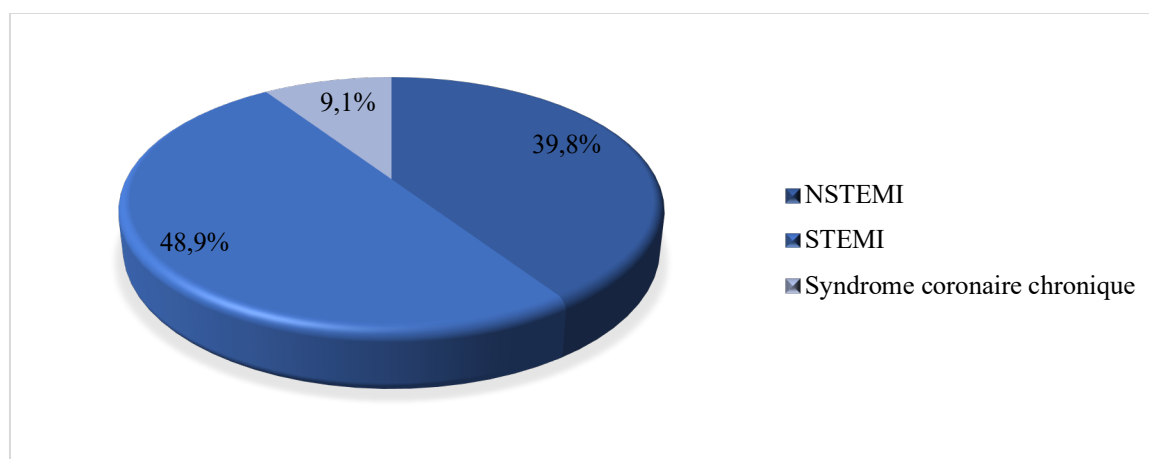


Diagramme 8 : répartition des patients en fonction du type de diagnostic (n=172)

o. Complications

Les complications ont été trouvées dans 40,3% des cas chez les patients ayants NSTEMI et dans 50% des cas chez les patients ayant STEMI.

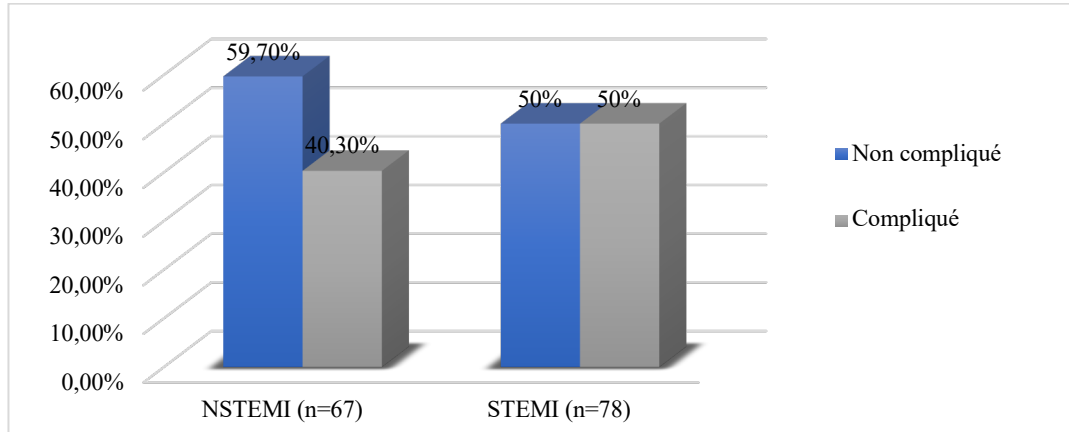


Diagramme 9 : répartition des patients en fonction de la présence des complications

2. Les types de soins de santé

Dans cette étude et sur une période de 12 mois, les patients ayant eu moins de 3 consultations en cardiologie étaient les plus fréquents (69,9 %). La majorité des patients (79,0 %) ont été hospitalisés en cardiologie pendant plus de 5 jours, tandis que 18,2 % ont été hospitalisés en unité de soins intensifs pendant moins de 5 jours et 2,8% ont été hospitalisés dans d'autres services (endocrinologie, neurologie, chirurgie cardiovasculaire). Des examens complémentaires ont été effectués chez presque tous les patients (98,2 %). Des examens biologiques ont également été réalisés chez presque tous les patients (98,9 %). Une revascularisation a été envisagée dans 30,1 % des cas, un traitement chirurgical a été réalisé dans seulement 2,8 % des cas, et la quasi-totalité des patients (98,9 %) ont été traités par des traitements médicamenteux, à savoir le traitement des facteurs de risque cardiovasculaire, les anticoagulants et d'autres médicaments. Le tableau 4 présente un résumé des différents services de soins de santé.

Tableau 4 : les services de soins de santé des patients atteints de la cardiopathie ischémique

Les services de soins de santé	Nombre (%)
Nombre de consultation en cardiologie	

< 3 consultations	123 (69,9)
≥ 3 consultations	53 (30,1)
Durée d'hospitalisation en cardiologie	
0 jour	11 (6,2)
1 - 5 jours	26 (14,8)
> 5 jours	139 (79,0)
Durée d'hospitalisation en USI	
0 jour	128 (72,7)
1 - 5 jours	32 (18,2)
> 5 jours	16 (9,1)
Durée d'hospitalisation dans d'autres services	
0 jour	171 (97,2)
≥ 1 jour	5 (2,8)
Examens Complémentaires	
Non bénéficiaire	3 (1,8)
Bénéficiaire	173 (98,2)
Analyses biologiques	
Non bénéficiaire	2 (1,1)
Bénéficiaire	174 (98,9)
Revascularisation	
Non bénéficiaire	123 (69,9)
Bénéficiaire	53 (30,1)
Traitement chirurgical (Bypass surgery)	
Non bénéficiaire	171 (97,2)
Bénéficiaire	5 (2,8)
Traitement médical	
Non bénéficiaire	2 (1,1)
Bénéficiaire	174 (98,9)

3. Le coût médical direct annuel de la cardiopathie ischémique par patient

L'analyse des résultats a montré que le coût direct le plus élevés étaient le coût du NSTEMI (3496,58 USD), suivi par le coût du STEMI (3387,97 USD) et le coût du CCS (2322,57 USD), comme le montre le diagramme 10.

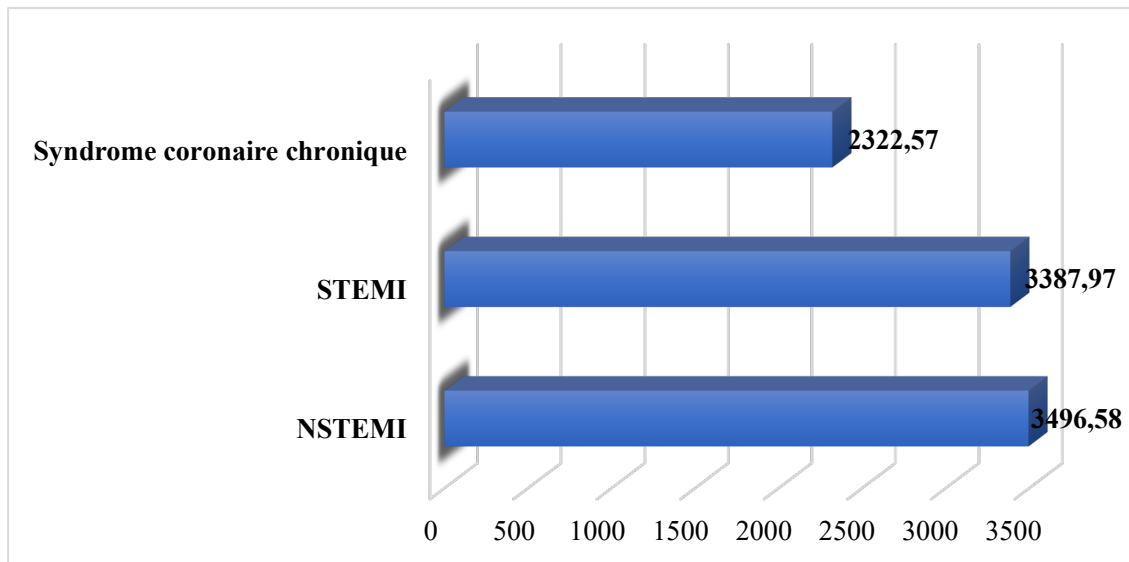


Diagramme 10 : Répartition du coût médical direct de la cardiopathie ischémique en fonction de ses formes cliniques

L'étude a estimé les coûts de 176 patients atteints de cardiopathie ischémique composé de sept coûts médicaux directs des différents services de soins offerts à ses patients. Le coût médical direct total annuel de la cardiopathie ischémique était de 3504,21 USD par patient, avec un intervalle de confiance de 95 % entre 3131,09 et 3877,33 USD. Le coût le plus élevé était lié à la revascularisation, qui représentait 34,84 % du coût direct total (1220,88 USD), suivi par le coût du traitement médical (24,52 %), de la durée d'hospitalisation (19,70 %) et des consultations en cardiologie (0,91 %). Le tableau 5 présente les valeurs et les proportions des différents coûts qui constituent le coût médical direct.

Tableau 5: Le coût médical direct de la cardiopathie ischémique et ses composantes chez les durant l'année 2019

Services de soins santé	Observation	Coût moyen (USD) (IC 95%)	Pourcentage (%)
Consultation de cardiologie	176	31,88 (30,36 – 33,40)	0,91
Hospitalisations	164	690,32 (606,97 – 773,86)	19,70
Cardiologie	165	545,91 (486,82 – 604,99)	15,58
Unité de soins intensive (USI)	50	137,67 (93,35 – 182,01)	3,93
Autres services	8	6,73 (-1,08 – 14,55)	0,19
Examens complémentaires	173	309,79 (271,64 – 347,93)	8,84
Electrocardiogramme (ECG)	170	46,06 (40,36 – 51,77)	1,31
Épreuve d'effort cardiaque	147	22,12 (15,01 – 29,23)	0,63

Coronarographie	69	185,33 (150,77 – 219,89)	5,29
Radiographie thoracique	136	12,40 (11,09 – 13,68)	0,35
Autres explorations cardiaques	121	43,88 (35,96 – 51,77)	1,25
Analyses biologiques	174	186,03 (173,01 – 199,06)	5,31
Revascularisation	53	1220,88 (916,30 – 1525,46)	34,84
Traitement thrombolytique	13	83,57 (39,42 – 127,73)	2,38
Angioplastie-stenting	42	1137,30 (835,36 – 1438)	32,46
Traitement chirurgical (pontage)	5	205,92 (26,25 – 385,59)	5,88
Traitement médical	174	859,36 (826,54 – 892,18)	24,52
Antiangineux	13	6,21 (1,50 – 10,92)	0,18
Antihypertenseurs	171	197,06 (182,43 – 211,70)	5,62
Antidiabétiques	38	14,56 (8,73 – 20,40)	0,42
Médicaments hypolipidémiants	162	158,03 (147,70 – 168,35)	4,51
Anticoagulants	171	447,22 (424,70 – 469,75)	12,76
Autres traitements	61	36,24 (26,84 – 45,64)	1,03
Coût médical directs total des soins de santé	176	3504,21 (3131,09 – 3877,33)	100,0

IV. Discussion

Les cardiopathies ischémiques sont la principale cause de décès dans le monde et sont influencées par divers facteurs, ce qui représente un problème majeur de santé publique. Les données sur la prise en charge de cette maladie et son fardeau économique au Maroc manquent considérablement. L'objectif de cette étude est d'estimer le coût médical direct de la prise en charge de la cardiopathie ischémique au Maroc.

Le coût médical direct annuel de la cardiopathie ischémique a été estimé à 3504,21 USD par patient. La plus grande partie de ce coût a été dépensée pour les revascularisations, alors que les consultations de cardiologie ont été estimées à moins de 1% du coût médical direct de la cardiopathie ischémique. Ces résultats sont similaires avec les résultats d'une étude évaluant les coûts de cette pathologie en Iran qui l'a estimé à 4181,18 USD [25] alors que dans une autre étude menée en Espagne, le coût médical direct était plus élevé que dans notre étude (5796,51 USD) [26]. Cette différence dans les coûts estimés peut s'expliquer par différentes raisons : Premièrement, le coût était élevé en Espagne car ce pays fait partie des pays développés, alors que le Maroc est un pays en voie de développement. Deuxièmement, le protocole de prise en charge des maladies cardiaques est différent dans ces pays.

Comme dans d'autres pays, la prévalence des facteurs de risque cardiovasculaire au Maroc est en constante augmentation [27]. Par conséquent, l'impact et la fréquence des maladies cardiaques devraient augmenter au cours des prochaines décennies, créant une charge de morbidité importante et devenant un problème majeur de santé publique, d'autant plus que la présente étude a montré que la plupart des patients atteints de cette maladie (71,6 %) étaient assurés par le RAMED, qui est principalement financé par l'État [28].

Dans cette étude, le coût de la revascularisation était le coût le plus élevé parmi les autres qui constituent le CMD de la cardiopathie ischémique (34,84 %). Dans une autre étude, le coût le plus élevé dans le CMD de cette pathologie était l'hospitalisation, qui représentait 29,2 % du coût total à Hong Kong [29]. Cette différence peut s'expliquer par la différence des critères d'inclusion de la population étudiée ; l'étude de Lee et al. [29] incluait des patients souffrant d'une cardiopathie ischémique nouvellement diagnostiquée et, par conséquent, l'hospitalisation était une composante très fréquente de la prise en charge et son coût était donc élevé.

Les coûts médicaux directs moyens des différents types de la cardiopathie ischémique étaient élevés pour le NSTEMI suivi du STEMI et le syndrome coronaire chronique avait le coût le plus bas, alors qu'une étude menée en Arabie Saoudite [30] a révélé que le coût du STEMI était le plus élevé. Ces résultats pourraient s'expliquer par la faible proportion des patients NSTEMI dans cette étude (8,3 %) par rapport à notre étude (NSTEMI, 39,8 %).

Cette étude présente des points forts. C'est la première étude de ce type au Maroc qui estime les coûts des cardiopathies ischémiques d'une perspective sociétale en utilisant une méthodologie d'estimation ascendante. Elle fournit des informations utiles aux politiciens et décideurs dans le domaine de santé sur la charge financière de la cardiopathie ischémique. Ces résultats fournissent aussi des preuves valables et précises pour la littérature scientifique. Malgré ces avantages, cette étude présente également certaines limites. Premièrement, les coûts estimés dans cette étude sont les coûts médicaux directs de la cardiopathie ischémique et n'incluent pas les coûts indirects tels que les frais de déplacement, d'hébergement, de nourriture et les coûts intangibles, mais ces coûts ne reflètent pas réellement le fardeau économique de la maladie sur le système de santé par rapport au coût médical direct de la maladie. Par conséquent, des études au futur prenant en compte les coûts indirects de la cardiopathie ischémique seraient bénéfiques. Deuxièmement, l'estimation du coût médical direct a été limitée aux patients fréquentant un hôpital du secteur public et, par conséquent, le poids économique de cette pathologie peut être sous-estimé.

Au Maroc, la prévalence des principaux facteurs de risque cardiovasculaire était de 29,3 % pour l'hypertension, de 10,6 % pour le diabète, de 20 % pour l'obésité et de 13,4 % pour le tabagisme [31]. Le dépistage précoce et le traitement du diabète et de l'hypertension, ainsi que l'éducation et la sensibilisation à la lutte contre l'obésité et le tabagisme, peuvent réduire la prévalence et le fardeau économique des cardiopathies ischémiques au Maroc.

Le système de santé marocain est financé par : le paiement direct des ménages (45,6%), les recettes fiscales du gouvernement (24%), l'assurance maladie (29,3%), les ressources supplémentaires provenant des employeurs (0,4%) et la coopération internationale (0,2%). Les dépenses totales de santé représentent 5,5 % du PIB [32]. La charge attribuable aux maladies non transmissibles représente 75,3 % de la charge mondiale de morbidité [33]. La mise en place d'une recherche d'analyse coût-efficacité basée sur les résultats de cette étude servirait d'outil d'aide à la décision au Maroc pour optimiser les dépenses de santé.

Conclusion

Le fardeau croissant des cardiopathies ischémiques au Maroc est devenu un problème majeur de santé publique. Ces résultats pourraient constituer une première étape nécessaire dans le processus de plaidoyer visant à réduire le fardeau et les coûts associés à la cardiopathie ischémique au Maroc, où la prévention et le traitement des risques cardiovasculaires constituent une préoccupation urgente.

Bibliographie

- [1] Criteria I of M (US) C on SSCD. Ischemic Heart Disease. National Academies Press (US); 2010.
- [2] Khan MA, Hashim MJ, Mustafa H, Baniyas MY, Al Suwaidi SKBM, AlKatheeri R, et al. Global Epidemiology of Ischemic Heart Disease: Results from the Global Burden of Disease Study. *Cureus* n.d.;12:e9349. <https://doi.org/10.7759/cureus.9349>.
- [3] The global burden of disease : 2004 update n.d. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43942> (accessed December 21, 2022).
- [4] WHO: Regional Office for the Eastern Mediterranean. The global burden of disease - Projections en 2013 n.d.
- [5] Ministère de la santé. LANCEMENT DU PLAN D'ACTION NATIONAL 2020-2021 DE PREVENTION ET DE CONTROLE DES MALADIES NON TRANSMISSIBLES (MNT) 2020. <https://www.sante.gov.ma/Pages/Communiques.aspx?IDCom=345> (accessed February 16, 2023).
- [6] Elyamani R, Soulaymani A, Hami H. Epidemiology of Cardiovascular Diseases in Morocco: A Systematic Review. *The Review of Diabetic Studies* 2021. <https://doi.org/10.1900/RDS.2021.17.57>.
- [7] World Health Organization. Projections of mortality and causes of death, 2015 and 2030 n.d.
- [8] Byford S, Torgerson DJ, Raftery J. Economic note: cost of illness studies. *BMJ* 2000;320:1335. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7245.1335>.
- [9] Tarricone R. Cost-of-illness analysis. What room in health economics? *Health Policy* 2006;77:51–63. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2005.07.016>.
- [10] Elementary Economic Evaluation in Health Care, 2nd Edition | Wiley. WileyCom n.d. <https://www.wiley.com/en-us/Elementary+Economic+Evaluation+in+Health+Care%2C+2nd+Edition-p-9780727914781> (accessed May 8, 2023).
- [11] Cost-of-illness studies in the United States: a systematic review of methodologies used for direct cost - PubMed n.d. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18237356/> (accessed May 8, 2023).
- [12] Evaluating Health Risks: An Economic Approach - Per-Olov Johansson - Google Livres n.d. https://books.google.co.ma/books?hl=fr&lr=&id=9RyOlwLqYL8C&oi=fnd&pg=PP11&ots=RhsZmTwsJM&sig=jKenVcTtURjCC1r2rJ4f9HenPHY&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (accessed May 8, 2023).
- [13] Johannesson M, Karlsson G. The friction cost method: a comment. *J Health Econ* 1997;16:249–55; discussion 257-259. [https://doi.org/10.1016/s0167-6296\(97\)00006-4](https://doi.org/10.1016/s0167-6296(97)00006-4).

- [14] Using conjoint analysis to take account of patient preferences and go beyond health outcomes: an application to in vitro fertilisation - PubMed n.d. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10075178/> (accessed May 9, 2023).
- [15] Finkelstein EA, Fiebelkorn IC, Wang G. National medical spending attributable to overweight and obesity: how much, and who's paying? *Health Aff (Millwood)* 2003;Suppl Web Exclusives:W3-219–26. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.w3.219>.
- [16] Greenberg PE, Sisitsky T, Kessler RC, Finkelstein SN, Berndt ER, Davidson JR, et al. The economic burden of anxiety disorders in the 1990s. *J Clin Psychiatry* 1999;60:427–35. <https://doi.org/10.4088/jcp.v60n0702>.
- [17] Byford S, Raftery J. Perspectives in economic evaluation. *BMJ* 1998;316:1529–30. <https://doi.org/10.1136/bmj.316.7143.1529>.
- [18] Cost-Effectiveness in Health and Medicine - Google Livres n.d. https://books.google.co.ma/books?hl=fr&lr=&id=dazBueIX9L8C&oi=fnd&pg=PR15&ots=BSr5ZekOVu&sig=V6RIa7QUdAkCObEFRtAA13c7IqY&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (accessed May 9, 2023).
- [19] Cost-of-illness studies: concepts, scopes, and methods - PubMed n.d. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25548737/> (accessed November 30, 2022).
- [20] Guidelines for Pharmacoeconomic Studies | SpringerLink n.d. <https://link.springer.com/article/10.2165/00019053-199711020-00005> (accessed May 9, 2023).
- [21] Economics of tobacco toolkit: assessment of the economic costs of smoking n.d. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/economics-of-tobacco-toolkit-assessment-of-the-economic-costs-of-smoking> (accessed December 9, 2022).
- [22] Annual Costs of Illness versus Lifetime Costs of Illness and Implications of Structural Change - Thomas A. Hodgson, 1988 n.d. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/009286158802200306> (accessed December 1, 2022).
- [23] anam – Agence Nationale de l'Assurance Maladie n.d. <https://anam.ma/anam/> (accessed November 30, 2022).
- [24] Cours de référence. BANK AL-MAGHRIB n.d. <https://www.bkam.ma/Marches/Principaux-indicateurs/Marche-des-changes/Cours-de-change/Cours-de-reference?date=31%2F12%2F2019&block=cc51b5ce6878a3dc655dae26c47fddf8#address-5312b6def4ad0a94c5a992522868ac0a-cc51b5ce6878a3dc655dae26c47fddf8> (accessed February 17, 2023).
- [25] Darba S, Safaei N, Mahboub–Ahari A, Nosratnejad S, Alizadeh G, Ameri H, et al. Direct and Indirect Costs Associated with Coronary Artery (Heart) Disease in Tabriz, Iran. *Risk Manag Healthc Policy* 2020;13:969–78. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S261612>.

- [26] Darbà J, Marsà A. Burden of ischemic heart disease in Spain: incidence, hospital mortality and costs of hospital care. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res* 2022;22:1147–52. <https://doi.org/10.1080/14737167.2022.2108794>.
- [27] Tazi MA, Abir-Khalil S, Chaouki N, Cherqaoui S, Lahmouz F, Sraïri JE, et al. Prevalence of the main cardiovascular risk factors in Morocco: results of a National Survey, 2000. *Journal of Hypertension* 2003;21:897–903.
- [28] Régime d'Assistance Médicale (RAMED) | La Caisse Nationale de Sécurité Sociale n.d. <https://www.cnss.ma/fr/faq-cat%C3%A9gorie/r%C3%A9gime-d%E2%80%99assistance-m%C3%A9dicale-ramed> (accessed May 5, 2023).
- [29] Lee VWY, Lam YY, Yuen ACM, Cheung SY, Yu C-M, Yan BPY. Direct medical cost of newly diagnosed stable coronary artery disease in Hong Kong. *Heart Asia* 2013;5:1–6. <https://doi.org/10.1136/heartasia-2012-010168>.
- [30] Osman AM, Alsultan MS, Al-Mutairi MA. The burden of ischemic heart disease at a major cardiac center in Central Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2011;32:1279–84.
- [31] Ministère de la santé. Enquete nationale sur les facteurs de risque communs des maladies non transmissibles 2017 - 2018: Rapport 2017.
- [32] Direction de la planification et des ressources financières, Ministère de la santé. Comptes nationaux de la santé - 2018 n.d.
- [33] World Health Organization. Health profile 2015. Morocco n.d.