



PREVALENCE DE L'ANEMIE CHEZ UNE POPULATION DES DIABETIQUES, CASABLANCA-MAROC

PREVALENCE OF ANEMIA IN A POPULATION OF DIABETICS, CASABLANCA-MOROCCO

| Fatima Zahra Kehailou¹ | Mohammed Jabari² | Ali Labriji³ | and | Houriya Mestaghanmi¹ |

¹. Université Hassan II de Casablanca | Faculté des Sciences Ben M'Sik | Département de Biologie | Laboratoire de Physiopathologie et Génétique Moléculaire | Equipe de Métabolisme Nutrition Toxicologie | Casablanca | Maroc |

². Service d'Hygiène de l'arrondissement Sidi Othmane | Boulevard El Joulane | Casablanca | Maroc |

³. Université Hassan II de Casablanca | Faculté des Sciences Ben M'Sik | Département de Mathématiques et Informatique | Laboratoire d'Analyse Modélisation et Simulation | Casablanca | Maroc |

| Received 19 June 2019 |

| Accepted 17 July 2019 |

| Published 27 July 2019 |

| ID Article | Kehailou-Ref.5-ajira190719 |

RESUME

Introduction: L'anémie est une complication fréquente de l'insuffisance rénale chronique (IRC) et qui est souvent retrouvée chez les diabétiques. Elle se définit par un taux d'Hb inférieur à une valeur normale (Hb < 14g/dl chez l'homme et < 12g/dl chez la femme).

Contexte : L'anémie est responsable d'une comorbidité chez les diabétiques. **L'objectif** de notre travail est d'étudier la prévalence de l'anémie chez une population de diabétiques. **Méthodes:** C'est une étude rétrospective transversale réalisée de Janvier à Avril 2019. Il s'agit d'un recueil de certains paramètres biologiques des diabétiques suivis au service d'hygiène de l'arrondissement Sidi-Othmane. L'IRC est considérée par l'estimation du débit de filtration glomérulaire (DFG) à l'aide de la formule MDRD. L'analyse statistique des résultats a été réalisée par le logiciel SPSS version 23. **Résultats :** Un total de 1454 sujets a été recueilli, avec une prédominance féminine (80,8%), dont l'âge moyen est de 56±11 ans. Dans cet échantillon, l'anémie est observée dans 20,44% des cas. La distribution de l'anémie en fonction du type du diabète a montré que 16,57% présentaient un DT2 et 3,87% un DT1. En fonction de la gravité de l'anémie, 59,01% des cas présentaient une anémie légère, 34,42% une anémie modérée et 6,55% une anémie sévère. La prévalence de l'anémie en fonction de l'IRC était de 74%. En dehors du DFG normal ; 8,35% des anémiques présentaient une IR débutante ; 4,29% une IR modérée ; 1,10% une IR sévère et 1,49% avaient une IR terminale. Par ailleurs, la distribution de l'anémie en fonction d'HbA1c a montré que 78,86% présentaient un déséquilibre glycémique. De plus, la prévalence de l'anémie selon la pression artérielle a montré que 54,59% étaient hypertendus. Nous avons observé une corrélation significative entre l'anémie et le sexe ($p = 0,0001$), de même, entre l'anémie et l'IRC ($p = 0,042$), ainsi qu'avec l'HbA1c ($p = 0,0001$). **Conclusion:** Dans notre population, 20,44% étaient anémiques. Il serait donc prudent de faire une surveillance hématologique régulière, notamment chez les femmes et les insuffisants rénaux, afin de dépister précocement l'anémie et de minimiser les risques de complications.

Mots clés: Anémie, diabète, insuffisance rénale, Prévalence.

ABSTRACT

Introduction: Anemia is a common complication of chronic kidney disease (CKD) and is often found in people with diabetes. It is defined by an Hb level lower than a normal value (Hb < 14g / dl in men and < 12g / dl in women). **Background:** Anemia is responsible for comorbidity in people with diabetes. **The objective** of our work is to study the prevalence of anemia in a diabetic population. **Methods:** This is a retrospective cross-sectional study realized from January to April 2019. This is a collection of certain biological parameters of diabetics followed in the health department of Sidi-Othmane district. CKD is considered by estimating glomerular filtration rate (GFR) using the MDRD formula. The statistical analysis of the results was realized by the software SPSS version 23. **Results:** A total of 1454 subjects were collected, with a predominance of women (80.8%), whose average age is 56 ± 11 years. In this sample, anemia is observed in 20.44% of cases. The distribution of anemia by type of diabetes showed that 16.57% had diabetes type 2 and 3.87% had diabetes type 1. Depending on the severity of the anemia, 59.01% of cases had mild anemia, 34.42% moderate anemia and 6.55% severe anemia. The prevalence of anemia as a function of CKD was 74%. Outside the normal DFG, 8.35% of the anemic patients had a mild kidney impairment; 4.29% a moderate KD; 1.10% a severe KD and 1.49% had an end-stage renal disease (ESRD). In addition, the distribution of anemia according to HbA1c showed that 78.86% had a glycemic imbalance. In addition, the prevalence of anemia according to blood pressure showed that 54.59% were hypertensive. We observed a significant correlation between anemia and sex ($p = 0.0001$). Similarly, between anemia and CKD ($p = 0.042$), as well as with HbA1c ($p = 0.0001$).

Conclusion: In our population, 20.44% were anemic. It would be prudent to conduct regular haematological monitoring, especially in women and patients with renal insufficiency, in order to detect anemia early and minimize the risk of complications.

Key words: Anemia, diabetes, kidney failure, Prevalence.

1. INTRODUCTION

Le diabète est une maladie chronique liée au trouble métabolique du glucose. Les données épidémiologiques ont montré que la prévalence du diabète est passée de 108 millions en 1980 à 425 millions en 2017. On s'attend, en l'an 2045, à 629 millions de personnes qui en seront atteintes [1]. Dans les pays en voie de développement, la prévalence du diabète augmente d'une manière spectaculaire [2]. Au Maroc, plus de 2 millions de personnes diabétiques sont âgées de 25 ans et plus, équitablement répartis entre hommes et femmes. Plus grave encore, 50% de l'ensemble des diabétiques méconnaissent leur maladie [3]. La prévalence des complications à long terme du diabète augmenterait en raison de la faible prise en charge et la faible sensibilisation du public à la maladie [2].

En raison du développement du diabète, plusieurs complications peuvent survenir. Selon l'organisation mondiale de la santé, le diabète est une cause majeure de cécité, d'accidents cardiovasculaires, d'accidents vasculaires cérébraux, d'amputation des membres inférieurs et d'insuffisance rénale [4]. La néphropathie diabétique entraîne une détérioration des fonctions des tissus rénaux, diminuant ainsi la production rénale de l'érythropoïétine qui est l'un des nombreux mécanismes du développement de l'anémie [5]. Cette dernière est considérée comme une comorbidité fréquente chez le diabétique [6] avec une prévalence de 46,5% dans une population caribéenne [7] de 23% dans une population australienne [8] et de 13% dans une population européenne [9]. Cependant, il est à noter que l'anémie se développe chez le diabétique plus tôt que chez les patients présentant une insuffisance rénale, dont il faut connaître la cause (anémies inflammatoires et/ou ferriprives) [10].

L'hyperglycémie est également liée au développement d'un état inflammatoire révélée par l'expression accrue de cytokines pro-inflammatoires. Des études ont montré que plus il y'a un déséquilibre glycémique ancien, plus le processus inflammatoire est important [11,12]. L'élévation des cytokines pro-inflammatoires et l'insuffisance rénale jouent un rôle essentiel dans la réduction des taux d'hémoglobine (Hb) [13].

L'anémie a des effets sur la santé des diabétiques. Le statut anémique augmente le risque des maladies cardiovasculaires chez ces patients [5], altère leur qualité de vie et diminue leur espérance de vie [14]. Par ailleurs, plusieurs études ont montré qu'une réduction des taux d'Hb augmente le risque d'évènement cardiovasculaire [15,16]. En revanche, l'identification précoce de l'anémie et sa correction ont un effet bénéfique sur les complications micro-vasculaires [17], ainsi qu'une amélioration de la qualité de vie des diabétiques [18].

Les études sur la prévalence de l'anémie chez les diabétiques au Maroc sont très rares, notre travail a pour but d'évaluer la prévalence de l'anémie chez une population de patients diabétiques, résidant dans la ville de Casablanca-Maroc, inscrits et suivis cliniquement et biologiquement au service d'hygiène de l'arrondissement Sidi-Othmane.

2. MATERIELS ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective transversale menée, de Janvier à Avril 2019, en analysant les dossiers médicaux des patients diabétiques suivis au sein du service d'hygiène de l'arrondissement Sidi-Othmane (ASO) de Casablanca-Maroc. C'est un travail qui se veut de décrire le profil épidémiologique de l'anémie dans cet échantillon de diabétiques, inscrits au Service d'Hygiène de l'ASO.

2.1. Variables étudiées :

Les variables indépendantes analysées sont les suivantes:

- ✓ **Variables socio-démographiques** : l'âge, le sexe,
- ✓ **Variables cliniques** : type du diabète, la tension artérielle
- ✓ **Variables biologiques** : Glycémie à jeun, taux d'hémoglobine glyquée (HbA1c), l'hémoglobine (Hb), la créatininémie ainsi que l'uricémie.

La présence d'anémie était considérée comme la variable dépendante. Le diagnostic de l'anémie repose sur les valeurs de référence de l'Organisation Mondiale de la Santé [19]. Ainsi, le patient était considéré comme anémique lorsque l'Hb était <12 g / dL pour les femmes et <14 g / dL pour les hommes. Il s'agit le plus souvent d'une anémie carencielle.

L'hypertension artérielle a été diagnostiquée par mensuration ou identifiée par le biais d'un traitement antihypertenseur du médecin traitant. Elle est classée selon la classification de l'OMS [20].

La fonction rénale a été évaluée par la valeur de la créatinémie. Le débit de filtration glomérulaire est exprimé en (ml/min/1,73 m²) et a été estimé par la formule MDRD (*Modification of diet in renal disease*) et calculé à l'aide de la formule abrégée [21].

$$DFG = 186 \times [\text{créatinine sérique (mg / l)}]^{-1,154} \times [\text{âge (ans)}]^{-0,203} \times 0,122 \times (0,742 \text{ pour la femme}) \quad (1)$$

Nous avons considéré une altération de la fonction rénale, lorsque les valeurs du DFG inférieures à 60 mL/min/1,73m² estimé par l'équation de MDRD [22], ce qui correspond à environ 50% de la fonction rénale normale et au-delà de ce niveau, le patient présente des complications de l'insuffisance rénale chronique [23]. Sur la base du DFG

(ml/min/1,73 m²), les diabétiques ont en outre été classés dans les cinq stades de la néphropathie chronique du rein (CKD) comme suit: stade 1 (DFG > 90); stade 2 (DFG compris entre 60 et 89); stade 3 (DFG compris entre 30 et 59); stade 4 (DFG entre 15 et 29) et stade 5 (DFG <15) [21-24].

2.2. Population de l'étude :

L'étude a été réalisée sur un échantillon de 1454 patients diabétiques, qui résidaient dans l'arrondissement Sidi-Othmane à Casablanca. Tous les diabétiques bénéficiaient systématiquement d'une consultation mensuelle pour le contrôle de la glycémie capillaire, des paramètres hémodynamiques (Tension artérielle et pouls), anthropométriques (poids, taille, tour de taille, tour de hanche) et biologiques (Glycémie à jeun, HbA1c, Urée, Créatinémie, NFS, cholestérol total, HDLc, LDLc, triglycérides, et une recherche d'éventuelles complications associées.

Le suivi des patients était réalisé chez tous les diabétiques qui consultaient de manière régulière le service. Il est utile de signaler que ledit suivi a été effectué par les mêmes personnes, en utilisant le même matériel et en respectant les mêmes méthodes de mesures. La saisie des données lors de la consultation est gérée par l'application MS Access 2007 qui enregistre toutes les informations du patient.

2.3. Statistique :

Pour analyser les données, nous avons utilisé le logiciel statistique SPSS, version 23.0. Les variables qualitatives sont présentées sous forme de fréquences et de pourcentages, les variables quantitatives sous forme de moyennes et d'écart types (moyenne $\pm$ écart-type). Le test du Khi² a été utilisé afin de vérifier les différences de variables, entre les patients avec et sans anémie. $p < 0,05$ était considéré comme statistiquement significatif.

3. RESULTS

3.1. Description de la population

Au total, 1454 patients diabétiques bénéficiaient d'un suivi à long terme dans notre centre. L'étude comprenait 1175 femmes (80,8%) et 279 hommes (19,2%). L'âge moyen était de 56 ± 11 ans (les extrêmes : 17–88 ans). La majorité des patients (67,6%) étaient atteints de diabète de type 2. La moyenne de l'HbA1c était de $8,15 \pm 1,9\%$.

3.2. Prévalence de l'anémie

La prévalence de l'anémie dans notre série était de 20,44% avec une moyenne du taux d'Hb de $10,67 \pm 2,02$ g/dl. (min : 4,46 g/dl; max : 12,9 g/dl). La distribution de l'anémie en fonction du type diabète et du sexe (Figure 1) a montré que 16,57% des patients présentaient un diabète type 2 (DT2) avec 13,26% de femmes et 3,31% d'hommes. Les 3,87% restant présentaient un diabète de type 1 (DT1), répartis comme suit : 1,66% de femmes et 2,21% hommes.

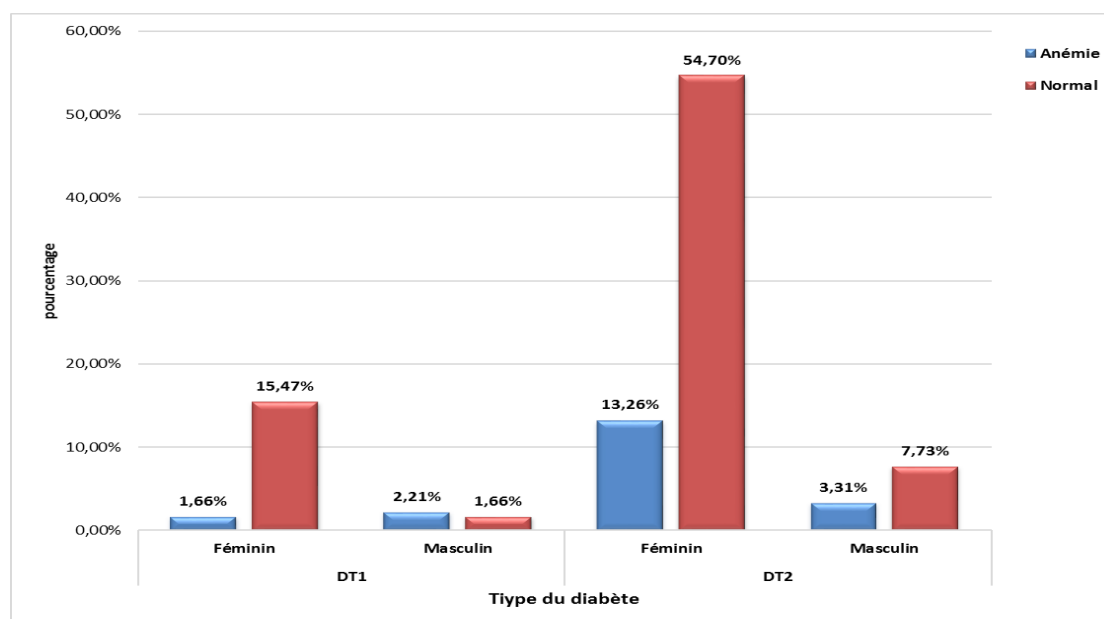


Figure 1 : Elle représente la distribution de la population (diabétiques anémiques et non anémiques) en fonction du sexe (féminin et masculin) et du type du diabète (diabète type 1 (DT1), diabète type 2 (DT2)).

Selon la sévérité de l'anémie, on a observé que 59,02% des cas présentaient une anémie légère (taux d'hémoglobine entre 11 et 12 g/dl chez la femme et entre 11 et 13 g/dl chez l'homme), 34,43 % une anémie modérée (taux d'hémoglobine entre 8 et 11 g/dl) et 6,55% une anémie sévère (taux d'hémoglobine <8 g/dl).

La prévalence de l'anémie en fonction de l'insuffisance rénale chronique (IRC) est de 74 %. En dehors du DFG normal, l'IR débutante (DFG entre 60-89 ml/min/1,73 m²) est constatée chez 8,35% des anémiques ; 4,29% chez ceux ayant une IR modérée (DFG entre 30-59ml/min/1,73 m²) ; 1,10% présentaient une IR sévère (DFG entre 29-15ml/min/1,73 m²) et 1,49% avaient une IR terminale (DFG <15ml/min/1,73 m²) (Figure 2).

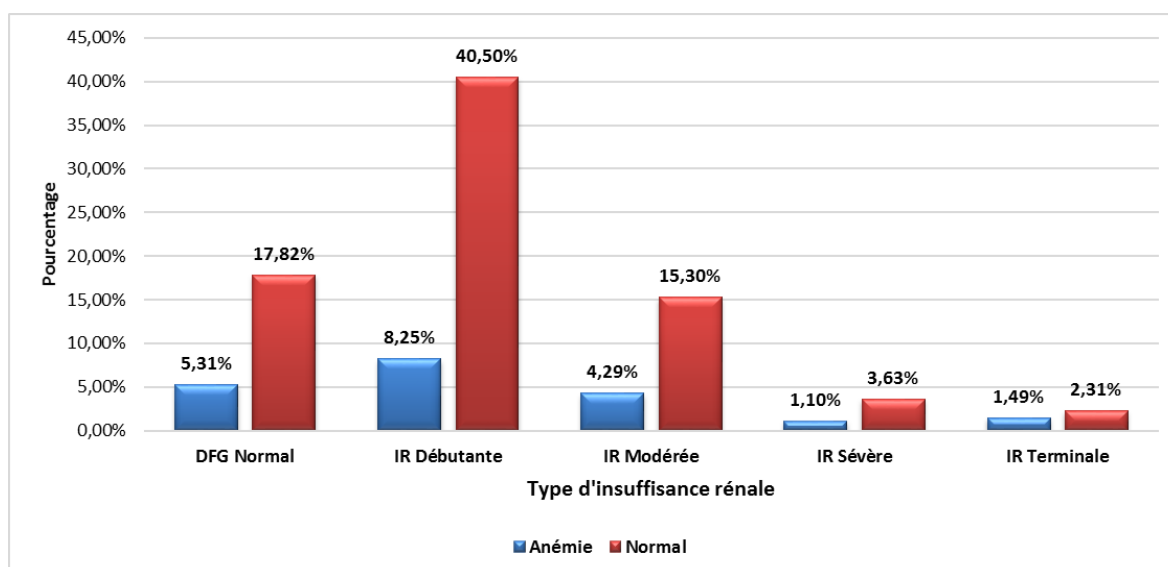


Figure 2: Elle représente la distribution de la population (diabétiques anémiques et non anémiques) en fonction de l'insuffisance rénale (IR) (DFG Normale, IR débutante, IR modérée, IR sévère, IR terminale).

La figure 3 représente la distribution de l'anémie en fonction de l'HbA1c. On a montré que 16,12% avaient un déséquilibre glycémique avec un taux d'HbA1c élevée > 6 % alors que 4,32% présentaient un taux HbA1c normal ≤ 6 %). Par ailleurs, nous avons remarqué que la prévalence de l'HbA1c élevée est plus importante chez les diabétiques non anémiques (87,58%) que chez les anémiques (78,86%).

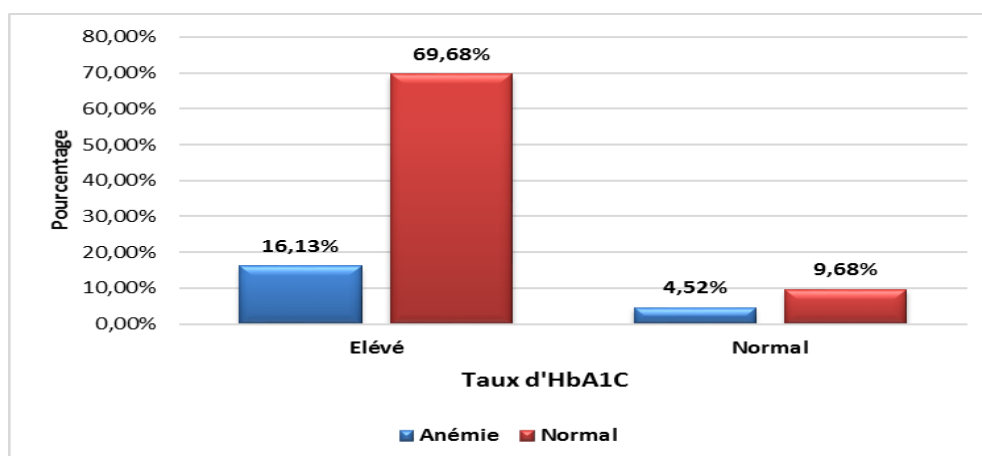


Figure 3 : Elle représente la distribution de la population (diabétiques anémiques et non anémiques) en fonction du taux l'hémoglobine glyquée HbA1c (HbA1c élevé ou HbA1c normal).

En ce qui concerne la distribution de l'anémie en fonction de l'HTA (Figure 4), nous avons constaté que les anémiques qui présentaient une HTA représentaient 11,16%, alors que seulement 9,28% des patients qui avaient une pression artérielle optimale ou normale. Par ailleurs, la prévalence de l'HTA chez les diabétiques anémiques est de 54,59%, alors que chez les diabétiques non anémiques elle est de 43,54%.

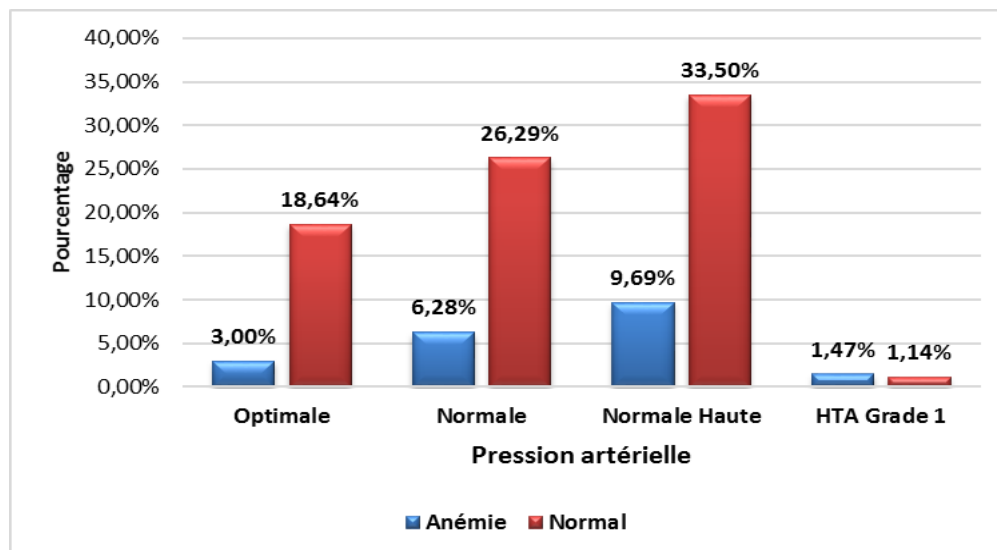


Figure 4 : Elle représente la distribution de la population (diabétiques anémiques et non anémiques) en fonction de la pression artérielle (PA) (PA optimale, PA Normale, PA normale haute, HTA grade1).

3.3. Etude des corrélations

Nous avons constaté une faible corrélation significative entre l'anémie et le sexe ($\text{Khi}^2 = 18,86$; $p=0,0001$). De même, il existe une association entre l'anémie et l'IRC ($\text{Khi}^2 = 9,898$; $p=0,042$), ainsi qu'avec l'HbA1c ($\text{Khi}^2=1,95$; $p = 0,0001$). En revanche, aucune association n'a été observée ni avec le type de diabète ($\text{Khi}^2 = 0,064$; $p= 0,800$) ; ni avec HTA ($\text{Khi}^2 = 0,782$; $p=0,941$).

Tableau 1 : Il présente l'association entre l'anémie et différents paramètres étudiés (Sexe, IRC, HTA, HbA1c).

Association	Khi ²	p-Value	r ²
Anémie-Sexe	18,86	0,0001	0,130
Anémie-IRC	9,898	0,0420	0,98
Anémie-HTA	35,99	0,003	0,036
Anémie-HbA1c	18,95	0,0001	0,058
Anémie-Type du diabète	0,154	0,838	-0,28

4. DISCUSSION

L'anémie est fréquente chez les patients diabétiques. Elle a plusieurs mécanismes (inflammatoires et non inflammatoires), elle est généralement due aux complications diabétiques, notamment l'altération de la fonction rénale. Ceci a un impact négatif sur le bien-être du patient [25] et aggrave sa santé cardiovasculaire [26].

La prévalence de l'anémie dans notre série était de 20,44%. Ce résultat concorde avec celui rapporté par Belmahi et al., en 2016 à Fès-Maroc et par Al Dallal et al., en 2018 au Kuweït qui étaient, respectivement, de 22,59% et 29,7% [27, 28]. Plusieurs études ont étudié la prévalence de l'anémie chez les diabétiques et dont les résultats sont différents (inférieures ou supérieures) de ceux que nous avons observés: 46,5% dans la population des Caraïbes [7], 12% à 23% chez les Caucasiens [8,9] et 17 % en Ethiopie [29]. Cette différence de prévalence observée pourrait être expliquée par plusieurs facteurs tels que la nutrition, une diététique mal menée, l'origine ethnique, l'altitude... qui pourraient jouer un rôle dans l'expression et l'apparition de l'anémie [30].

L'anémie est fréquente, dans notre échantillon, chez les diabétiques de type 2 (16,%) par rapport aux diabétiques de type 1, mais sans aucune différence significative ($p=0,8$). Un résultat similaire a été rapporté par l'étude de Amani et al., en 2009, ceci justifie que l'anémie n'est pas liée au type du diabète [31]. Cependant, cette différence semble être liée à son étiologie. D'ailleurs, l'anémie chez les diabétiques de type 1 est souvent dominée par la maladie de Biermer (association de maladies auto-immunes), alors que c'est la cause carencielle ou inflammatoire qui domine chez les diabétiques de type 2 [31].

Selon le sexe, nous avons remarqué que la prévalence de l'anémie chez les femmes diabétiques (14,92%) était significativement plus élevée ($p=0,0001$) par rapport aux hommes (5,52%). Ces résultats sont en accord avec ceux

observés par Al Sayegh et al., en (2017) [32]. La valeur élevée de cette prévalence pourrait être expliquée soit par la grossesse chez les femmes en âge de procréer, soit par les perturbations hormonales au début de la préménopause. Cette anémie peut être améliorée par des programmes de sensibilisation, une alimentation riche en fer, une prescription de suppléments en vitamines et en fer et une connaissance des complications du diabète [33].

Dans la présente étude, nous avons constaté que la prévalence de l'HTA chez les diabétiques anémiques était plus élevée que chez les non anémiques, avec une différence statistiquement significative (respectivement 54,59 vs 43,54 ; $p=0,003$). Le même résultat a été observé dans l'étude de Barbieri et al., qui ont remarqué dans leur population que 84% des anémiques sont hypertendus, alors que seulement 67,7% de diabétiques non anémiques sont hypertendus ($p=0,035$) [34]. Cette observation est préoccupante, car l'hypertension chez le diabétique augmente le risque de complications cardiovasculaires [35]. Il est à noter aussi que l'anémie aggrave les symptômes de l'hypertension, mais l'ampleur de l'anémie associée à cette maladie est devenue plus évidente ces dernières années. Parmi les causes de l'anémie chez les patients hypertendus : les carences nutritionnelles, en particulier les carences en fer et les inflammations chroniques [36].

Bien que le taux d'HbA1c s'influence par le taux d'Hb, nous avons remarqué que les taux élevés de d'HbA1c ($> 6\%$) étaient plus importants chez les non anémiques que chez les anémiques, respectivement (87,58% vs 78,86%). Des résultats similaires ont été observés par d'autres auteurs [37,38]. Cela incite à la prudence lors de l'interprétation des taux d'HbA1c chez les patients diabétiques, car il a été démontré que l'anémie peut conduire à une sous-estimation de la glycation de l'Hb [39].

Dans le cas de l'anémie ferriprive, le taux de survie des érythrocytes est normal, alors que dans le cas de la carence en vitamine B12, le taux de survie des globules rouges est diminué. Lors d'un sous traitement en vit B12 ou fer, l'érythropoïèse est stimulée, entraînant une production excessive d'érythrocytes immatures, par conséquent, les taux d'HbA1c diminuent. Conformément à ces observations, une étude a analysé les taux d'HbA1c des patients non diabétiques atteints d'anémie ferriprive avant et après un traitement en fer. Elle a montré, d'une part, un taux élevé d'HbA1c avant traitement et une diminution du taux d'HbA1c après traitement [40]. D'autre part, Elle a montré qu'une diminution d'Hb de 3 g/dl entraîne une diminution du taux d'HbA1c de l'ordre de 1%, pouvant varier en fonction du type de l'anémie [41]. Cette sous-estimation de la glycation de l'Hb peut aussi, s'expliquer par le traitement vitaminique en cas d'anémie de Biermer [42].

Par ailleurs, une association statistiquement significative a été observée entre l'IRC et l'anémie ($p=0,042$). En effet, nous avons constaté que 74% des anémiques présentaient une IRC. En revanche, 27,44% des patients ayant un DFG normal avaient une anémie. Cette proportion se rapproche de celle observée par Fateh et al., au Cameroun en 2016, soit 31,9% [38].

Conformément aux nombreuses études réalisées [7,8,9-29-37-41], les résultats illustrent le rôle péjoratif de la fonction rénale dans l'apparition, le développement et la progression de l'anémie chez les diabétiques.

Il est à noter qu'une néphropathie diabétique réduit d'avantage la production rénale d'érythropoïétine, contribuant ainsi à l'installation de l'anémie [42-43]. De plus, la diminution de la fonction rénale et la production des cytokines pro-inflammatoires sont les facteurs les plus importants qui entraînent une diminution des taux d'hémoglobine chez les diabétiques. L'IRC contribue à un état inflammatoire qui interfère avec l'absorption intestinale du fer et la mobilisation des stocks [13]. Par conséquent, les patients diabétiques souffrant d'insuffisance rénale courent un risque plus élevé de développer une anémie [44]. En outre, en absence d'une néphropathie, chez le diabète mal équilibré, les précurseurs érythrocytaires de la moelle osseuse pourraient être sujets à une toxicité directe et prolongée liée au glucose, les érythrocytes matures pourraient être affectés par un stress oxydatif, entraînant des perturbations de la fonction érythrocytaire [27-45].

5. CONCLUSION

Dans notre population étudiée, 20,44% présentaient une anémie, dont la prévalence était plus élevée chez les femmes et chez les patients présentant une insuffisance rénale. L'anémie (Quel qu'en soit la cause carencielle ou inflammatoire, ou même héréditaire), autant qu'une maladie chronique, a un effet négatif sur la qualité de vie des diabétiques. Par ailleurs, elle pourrait s'ajouter aux facteurs de risque cardiovasculaires à cause de l'hypoxie tissulaire qui augmenterait le risque des complications. Il serait donc prudent de faire une surveillance hématologique régulière, notamment chez la femme et chez les insuffisants rénaux, afin de la dépister précocement et de la corriger. De plus, il serait intéressant que les médecins et les biologistes aient un regard critique vis-à-vis des taux d'HbA1c chez les diabétiques anémiques.

Reconnaissance : Ce travail n'aurait jamais été possible sans l'aide précieuse du président du conseil d'arrondissement Sidi-Othmane (Casablanca) et du personnel de son service d'hygiène.

6. REFERENCES

1. FID Fédération Internationale du Diabète. L'Atlas du Diabète la Huitième édition de la FID, 2017, p 150 Brussels. Available : http://diabetesatlas.org/IDF_Diabetes_Atlas_8e_interactive_FR/
2. FID Fédération Internationale du Diabète. Sixième édition de l'Atlas du diabète de la FID, 2013, Bruxelles. Available : https://www.idf.org/sites/default/files/EN_6E_Atlas_Full_0.pdf. Consulté le 12 décembre 2015.
3. Louardi El H. Journée de lancement de la campagne nationale de sensibilisation sur le diabète Sous le thème « Ensemble contre le Diabète » Royaume du Maroc Ministère de la Santé. Rabat 22 juin 2015, p 5. Available : <http://www.sante.gov.ma/Documents/Discours%20du%20Ministre%20de%20la%20Sant%C3%A9.pdf>
4. OMS Organisation mondiale de la Santé. Rapport mondial sur le diabète. Genève, Suisse :Organisation mondiale de la Santé, 2016, p 88. Available : : <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254648/9789242565256-fre.pdf?sequence=1>.
5. Bosman D.R., Winkler A.S., Marsden J.T., Macdougall I.C., Watkins P.J. Anemia with erythropoietin deficiency occurs early in diabetic nephropathy. *Diabetes Care*. 2001;24(3):495–9. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11289474>
6. Astor B.C., Muntner P., Levin A., Eustace J.A., Coresh J. Association of kidney function with anemia: the Third National Health and Nutrition Examination Survey (1988–1994). *Arch Intern Med*. 2002; 162(12):1401–8. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12076240>
7. Ezenwaka C.E., Jones-LeCointe A., Nwagbara E., Seales, Okali F. Anaemia and kidney dysfunction in Caribbean type 2 diabetic patients. *Cardiovasc Diabetol*. 2008;7:25. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18752687>
8. Thomas M.C., MacIsaac R.J., Tsalamandris C., Molyneaux L., Goubina I., Fulcher G., Yue D., Jerums G. The burden of anaemia in type 2 diabetes and the role of nephropathy: a cross-sectional audit. *Nephrol Dial Transplant*. 2004;19(7):1792–7. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15102962>
9. Cawood T.J., Buckley U., Murray A., Corbett M., Dillon D., Goodwin B., Sreenan S. Prevalence of anaemia in patients with diabetes mellitus. *Ir J Med Sci*. 2006;175(2):25–7. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16872024>
10. Dikow R., Schwenger V., Schömig M., Ritz E. How should we manage anaemia in patients with diabetes? *Nephrol Dial Transplant*. 2001; 17(Suppl1):67–72. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11812916>
11. Angelousi A., Larger E. Anaemia, a common but often unrecognized risk in diabetic patients: a review. *Diabetes & Metabolism*. 2015;41(1):18–27. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25043174>
12. Martínez-Pérez B., De La Torre-Díez I., López-Coronado M. Mobile health applications for the most prevalent conditions by the World Health Organization: review and analysis. *Journal of Medical Internet Research*. 2013;15(6):e120. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23770578>
13. Weiss G., Goodnough L.T. Anemia of chronic disease. *The New England Journal of Medicine*. 2005;352(10):1011–23. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15758012>
14. Moreira T. D., Mascarenhas M. A. Avaliação da prevalência de anemia em grupos diabéticos e não diabéticos e sua relação com insuficiência renal crônica. 62nd 2004. Available : https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Avalia%C3%A7%C3%A3o+da+preval%C3%Aancia+de+anemia+em+grupos+diab%C3%A9ticos+e+n%C3%A3o+diab%C3%A9ticos+e+sua+rela%C3%A7%C3%A3o+com+insufici%C3%Aancia+renal+cr%C3%B4nica&author=T.+D.+Moreira&author=M.+A.+Mascarenhas&publication_year=2004&
15. Holland D.C., Lam M. Predictors of hospitalization and death among pre-dialysis patients: a retrospective cohort study. *Nephrol Dial Transplant*. 2000; 15(15):650–8. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10809806>
16. Keane W.F., Brenner B.M., de Zeeuw D., Grunfeld J.P., McGill J., Mitch W.E., Ribeiro A.B., Shahinfar S., Simpson R.L., Snapinn S.M., Toto R. The risk of developing end-stage renal disease in patients with type 2 diabetes and nephropathy: The RENAAL study. *Kidney Int*. 2003; 63(4): 1499–507. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12631367>
17. Friedman E.A., L'Esperance F.A., Brown C.D., Berman D.H. Treating azotemia-induced anemia with erythropoietin improves diabetic eye disease. *Kidney Int Suppl*. 2003;64(87):S57–63. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14531775>
18. Drüeke T.B., Locatelli F., Clyne N., Eckardt K.U., Macdougall I.C., Tsakiris D., Burger H.U., Scherhag A. Normalization of hemoglobin level in patients with chronic kidney disease and anemia. *N Engl J Med*. 2006;355(20):2071–84. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17108342>
19. OMS Organisation mondiale de la Santé. Les Anémies nutritionnelles. Rapport d'un groupe scientifique de l'OMS. Représentant technique mondial pour la santé des organes 1968; 405: 5–37. Available : https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37946/WHO_TRS_405_fre.pdf;jsessionid=AF68D74C4F49F1E5532E70080BF2BA77?sequence=1
20. WHO World Health Organization, Chalmers, J. World Health Organization-International Society of Hypertension guidelines: practice guidelines for primary care physicians / Guidelines Subcommittee. Geneva 1999. Available : <http://www.who.int/iris/handle/10665/56269>
21. Levey A.S., Eckardt KU, Tsukamoto Y. Definition and classification of chronic kidney disease : A position statement from kidney disease : Improving global outcome (KDIGO). *Kidney Int*. 2005;67(6):2089–100. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15882252>
22. Magacho E. J. C., Pereira A. C., Mansur H. N., Bastos M. G. Nomogram for estimation of glomerular filtration rate based on the CKD-EPI formula. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*. 2012;34(3):313–15. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23099841>
23. Bastos M. G., Bregman R., Kirsztajn G. M. Chronic kidney diseases: common and harmful, but also preventable and treatable. *Revista da Associacao Medica Brasileira*. 2010;56(2):248–53. Available : http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302010000200028&script=sci_abstract
24. KDOQI. KDOQI clinical practice guideline and clinical practice recommendations for anemia in chronic kidney disease update of hemoglobin target. *Am J Kidney Dis Off J*. 2007;50(3):471–530. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17720528>
25. Lundin A.P. Quality of life: subjective and objective improvements with recombinant human erythropoietin therapy. *Semin Nephrol*. 1989;9(Suppl1):22–9. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2648517>
26. Kengne A.P., Czernichow S., Hamer M., Batty G.D., Stamatakis E. Anaemia, haemoglobin level and cause-specific mortality in people with and without diabetes. *PLoS One*. 2012;7(8):e41875. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22876293>
27. Belmahi N., Anoun N., El Ouahabi H., Ajdi F. Les particularités d'anémie chez le diabétique. *Annales d'Endocrinologie*. 2016;77(4), 507–508. Available : <https://www.em-consulte.com/en/article/1078853>
28. AlDallal S.M., Nirupama J. Prevalence of Anemia in Type 2 Diabetic Patients. *J Hematol*. 2018;7(2):57–61. Available : <https://www.thejh.org/index.php/jh/article/view/411/336>
29. Abate A., Birhan W., Alemu A. Association of anemia and renal function test among diabetes mellitus patients attending Fenote selam Hospital, west Gojam, northwest Ethiopia: a cross sectional study. *BMC Hematol*. 2013;13(1):6. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24499524>
30. Beutler E., Waalen J. The definition of anemia: what is the lower limit of normal of the blood hemoglobin concentration? *Blood*. 2006; 107(5):1747–50. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1895695/>
31. Amani K., Amani M.E.A. Anémie chez le diabétique : quelles particularités ? *Diabetes & Metabolism*. 2009; 35(Suppl 1): A87. Available : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1262363609720543>
32. Alsayegh F., Waheedi M., Bayoud T., Al Hubail A., Al-Refaei F., Sharma P. Anemia in diabetes: Experience of a single treatment center in Kuwait. *Prim Care Diabetes*. 2017;11(4):383–88. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28473191>
33. Rizvi N., Nishitar S. Pakistan's health policy: appropriateness and relevance to women's health needs. *Health Policy*. 2008; 88(2-3):269–81. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18479774>
34. Barbieri J., Fontela P.C., Winkelmann E.R., Zimmermann C.F.P., Sandri Y.P., Mallet E.K.V., Frizzo M.N. Anemia in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus . *Anemia*. 2015; 2015: 354737. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26640706>
35. Francisco P. M. S. B., Belon A. P., Barros M. B. A., Carandina L., Alves M. C. G. P., Cesar C. L. G. Self-reported diabetes in the elderly: prevalence, associated factors, and control practices. *Cadernos de Saúde Pública*. 2010;26(1):175–84. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20209221>
36. Ximenes R. M. O., Barretto A. C. P., Silva E. P. Anemia in heart failure patients: development risk factors. *Revista Brasileira de Cardiologia*. 2014;27(3):189–94.
37. Chen C.X., Li Y., Chan S., Chan K. Anaemia and type 2 diabetes: implications from a retrospectively studied primary care case series. *Hong Kong Med J*. 2013;19(3):214–21. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23568938>
38. Feteih W.F., Choukem S.P., Kengne A.P., Nebongo D.N., Ngowe-Ngowe M. Anemia in type 2 diabetic patients and correlation with kidney function in a tertiary care sub-Saharan African hospital: a cross-sectional study. *BMC Nephrology*. 2016;7:29. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4799843/>

39. Sinha N., Mishra T.K., Singh T., Gupta N. Effect of iron deficiency anemia on hemoglobin A1c levels. *Ann Lab Med.* 2012;32(1):17–22. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22259774>
40. Brooks A.P., Metcalfe J., Day J.L., Edwards M.S Iron deficiency and glycosylated haemoglobin A1. *Lancette.* 1980; 2 (8186): 141. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6105305>
41. Koenig R.J., Peterson C.M., Jones R.L., Saudek C., Lehrman M., Cerami A. Correlation of glucose regulation and hemoglobin A1c in diabetes mellitus. *N Engl J Med.* 1976; 295(8): 417–20. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/934240>
42. Gram-Hansen P., Eriksen J., Mourits-Andersen T., Olesen L. Glycosylated haemoglobin (HbA1c) in iron- and vitamin B12 deficiency. *J Intern Med.* 1990; 227(2):133-6. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2299304>
43. Craig K.J., Williams J.D., Riley S.G., Smith H., Owens D.R., Worthing D., Cavill I., Phillips A.O. Anemia and diabetes in the absence of nephropathy. *Diabetes Care.* 2005;28(1):1118–23. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15855576>
44. Fava S., Azzopardi J., Ellard S., Hattersley A.T. ACE gene polymorphism as a prognostic indicator in patients with type 2 diabetes and established renal disease. *Diabetes Care.* 2001;24(12):2115–20. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11723093>
45. Jha V., Garcia-Garcia G., Iseki K. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. *The Lancet.* 2013;382(9888):260–72. Available : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23727169>
46. Escorcio C. S. M., Silva H. F., Junior G. B. S., Monteiro M. P., Gonçalves R. P. Evaluation of anemia treatment with EPO and oral and iv iron in patients with chronic kidney disease under hemodialysis. *RBSA.* 2010;42(2):87–90. Available : https://scholar.google.com/scholar_lookup?journal=RBSA&title=Evaluation+of+anemia+treatment+with+EPO+and+oral+and+iv+iron+in+patients+with+chronic+kidney+disease+under+hemodialysis&author=C.+S.+M.+Escorcio&author=H.+F.+Silva&author=G.+B.+S.+Junior&author=M.+P.+Monteiro&author=R.+P.+Gon%C3%A7alves&volume=42&issue=2&publication_year=2010&pages=87-90&
47. Mahjoub A.R., Patel E, Ali S., Webb K., Astrow A., Kalavar M. Anemia in diabetic patients without underlying nephropathy, a retrospective cohort study. *Blood.* 2016;128:4809. Available: <http://www.bloodjournal.org/content/128/22/4809?sso-checked=true>



Citer cet article: Fatima Zahra Kehailou, Mohammed Jabari, Ali Labriji, Houriya Mestaghanmi. PREVALENCE DE L'ANEMIE CHEZ UNE POPULATION DES DIABETIQUES, CASABLANCA-MAROC.. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2019; 9(1): 109-116.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>