



**Université Mohammed V - Rabat**  
**Faculté de Médecine et de**  
**Pharmacie de Rabat**



N°: MS228/21

**Mémoire pour l'obtention du Diplôme  
National de Spécialité Médicale en  
Rhumatologie**

**La capsulite rétractile de  
l'épaule chez les diabétiques  
marocains**

**Réalisé par : Dr AHMED GHASSEM Mohamed  
(OULD KHATRY Mohamed)**

**Encadre par:  
Professeur Ahmed BEZZA**

**Année Universitaire 2020-2021**

Que nos maitres trouvent dans ce modeste travail, le témoignage de notre reconnaissance et de notre grande estime.

# Sommaire

---

## Résumé

## Introduction

## Malades et Méthode

1. Type d'étude et malades
2. Recueil de données
3. Analyse statistique

## Résultats

1. Caractéristiques de la population
2. Capsulite rétractile de l'épaule (CRE)

## Discussion

## Références

# Résumé

M. Ahmed Ghassem      La capsulite rétractile de l'épaule chez les diabétiques

**Introduction.** La capsulite rétractile de l'épaule (CRE) est une entité clinico-radiologique caractérisée par une limitation des amplitudes actives et passives de de cette articulation. Elle est fréquente chez les diabétiques et particulièrement invalidante, souvent méconnue par les cliniciens. L'objectif de notre étude est de déterminer la prévalence de la CRE et d'identifier les facteurs de risque dans une population de diabétiques marocains.

**Malades et Méthode.** Nous avons mené une étude transversale sur des patients diabétiques. Nous avons recueilli les caractéristiques démographiques et cliniques de nos 365 patients diabétiques. La CRE et les complications vasculaires du diabète ont été définir par des paramètres cliniques et para cliniques. La prévalence de la CRE a été calculée, ensuite les facteurs associés ont été évalués par des analyses univariées et multivariées.

**Résultat.** Chez notre population, 84.9% avaient un diabète de type 2. L'âge moyen était de  $52.6 \pm 13.6$ . La CRE était présente chez 12.6 % des patients. Dans l'analyse univariée, l'âge supérieur à 50 ans ( $p=0,002$ ), la surcharge pondérale ( $p=0.037$ ), le diabète de type 2 ( $p=0.045$ ), la dyslipidémie ( $p=0.014$ ) et les complications macro-vasculaires ( $p=0.005$ ) étaient associées à une prévalence accrue de la CRE. Dans l'analyse multivariée seuls l'âge ( $p=0.024$ ), et les complications macro-vasculaires ( $p=0.021$ ) étaient associé à cette affection.

**Conclusion.** Notre étude trouve que la prévalence de la CRE est élevée chez les patients diabétiques. D'où la nécessité d'inclure cette affection dans la prise en charge globale du patient diabétique, et de la même manière, réaliser un dépistage de diabète chez les patients souffrant d'un capsulite rétractile.

## Mots clé

Capsulite Rétractile de l'Epaule, Diabète type 2, Complication macro-vasculaire, Age

## Abstract

**Introduction.** Retractable capsulitis of the shoulder is a common musculoskeletal complication in patients with diabetes. It can be particularly disabling. It is often overlooked by clinicians. The aim of the present study is to determine the prevalence of CRE and to identify risk factors in a population of Moroccan diabetic patients.

**Patients and Method.** A cross-sectional study including diabetic patients. We collected demographic and clinical characteristics of our 365 diabetic patients. CRE and vascular complications of diabetes were defined by clinical and para-clinical parameters. The prevalence of CRE was calculated, then the associated factors were assessed by univariate and multivariate analyses.

**Results.** In our population, 84.9% had type 2 diabetes. The mean age was  $52.6 \pm 13.6$ . CRE was present in 12.6% of patients. In univariate analysis, age over 50 years ( $p=0.002$ ), overweight ( $p=0.037$ ), type 2 diabetes ( $p=0.045$ ), dyslipidaemia ( $p=0.014$ ) and macrovascular complications ( $p=0.005$ ) were associated with an increased prevalence of CRE. However, in the multivariate analysis only age ( $p=0.024$ ), and macro-vascular complications ( $p=0.021$ ) were associated with this condition.

**Conclusion.** Our study finds a high prevalence of CRE in diabetic patients. Hence the need to include this condition in the overall management of the diabetic patient, and similarly, to screen patients with retractile capsulitis for diabetes.

## Key words

Retractable capsulitis of the shoulder, Diabetes type 2, Macrovascular complication, Age

# Introduction

M. Ahmed Ghassem      La capsulite rétractile de l'épaule chez les diabétiques

La capsulite rétractile de l'épaule (CRE) est définie comme une entité clinico-radiologique caractérisée par une limitation des amplitudes actives et passives de l'articulation gléno-humérale, avec radiographies standards de l'épaule normales (absence d'omarthrose et d'arthrite)(1). Elle survient essentiellement entre 40 et 60 ans, avec prédominance féminine (2). C'est la cause de l'épaule raide la plus fréquemment rencontrée en pratique clinique.

Plusieurs facteurs de risque de la CRE ont été rapportés dans la littérature où le diabète est le facteur de risque principal avec une prévalence chez les patients diabétiques varie entre 11 à 40%, contre 3 à 5% dans la population générale (3,4). Chez les diabétiques, un taux plus élevé de HbA1c est associé au développement de la CRE (5).

Le diabète est un problème de santé publique, il s'agit d'un trouble métabolique très fréquent, caractérisé par une hyperglycémie chronique. Il s'accompagne d'un risque de complications métaboliques, et de complications vasculaires, qui font toutes la gravité de la maladie(6). Contrairement aux complications vasculaires du diabète, qui ont été largement étudiées, la CRE a été jusqu'à présent négligée, souvent méconnue par les cliniciens. La CRE peut être particulièrement invalidante.

Pour expliquer le rapport entre le diabète et la CRE, plusieurs hypothèses physiopathologiques étaient soulevées comme la similitude avec la maladie de Dupuytren en objectivant un nodule au niveau du ligament coraco-huméral (7) et les modifications histochimiques avec altération de la matrice extracellulaire et des phénomènes de glycation secondaires à des taux élevés de glucose (8). Les biopsies synoviales de patients atteints de CRE montrent une grande quantité de facteurs de croissance endothéliaux (9)(10) et une réduction des facteurs de croissance inflammatoires (ADAMTS-4, MMP-1 et surtout M-CSF), chez les diabétiques par rapport aux non diabétiques (11).

M. Ahmed Ghassem      La capsulite rétractile de l'épaule chez les diabétiques

L'objectif de la présente étude est de déterminer la prévalence de la CRE et d'identifier les facteurs de risque dans une population de patients diabétiques marocains.

# Malades et Méthode

## 1. Type d'étude et malades

Une étude transversale a été réalisée entre janvier 2020 et mars 2021 et a recruté des patients atteints de diabète (type 1 et type 2) vus dans le service d'endocrinologie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V. Les patients ont été inclus à condition qu'ils aient des antécédents de diabète depuis au moins un an, diagnostiqués selon la définition de l'American Diabetes Association (ADA) comme un taux de glucose plasmatique à jeun de  $\geq 126$  mg/dl et / ou une HbA1c  $\geq 6.5\%$ (12).

Nous avons exclu les patients ayant des antécédents de traumatisme de l'épaule, de maladie du système nerveux central ou périphérique, de maladie rhumatismale chronique, d'insuffisance rénale terminale, de troubles thyroïdiens, et de néoplasies pulmonaire ou mammaire, ainsi les patients porteurs de pacemaker, ou récemment opérés au niveau thoracique, ou subit une radiothérapie. L'approbation éthique a été obtenue auprès du comité d'éthique local.

## 2. Recueil de données

Pour tous les patients, nous avons recueillis les caractéristiques démographiques et cliniques suivantes : âge, sexe, indice de masse corporelle (IMC), type et durée du diabète (en années), traitements antidiabétiques, taux d'HbA1c, complications du diabète, notamment les complications micro-vasculaires (rétinopathie, néphropathie et neuropathie) et les complications macro-vasculaires (coronaropathie, artériopathie périphérique et antécédents d'accident vasculaire cérébral), et profil lipidique.

Le diagnostic de CRE était basé sur la limitation des amplitudes actives et passives de l'articulation de l'épaule, en particulier à la rotation externe avec radiographie normale. La dyslipidémie a été définie selon les critères de l'ADA.

### **3. Analyse statistique**

Des statistiques descriptives ont été obtenues, telles que les valeurs moyennes pour les variables quantitatives et les effectifs pour les variables qualitatives. La relation entre la prévalence de la CRE et diverses variables a été évaluée pour en déterminer la signification statistique à l'aide du test du Chi-deux.

Une régression logistique multiple a été réalisée pour évaluer les associations multivariées entre la CRE et différents facteurs. Une valeur de  $< 0,05$  a été considérée comme statistiquement significative. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Statistical Package for Social Sciences (SPSS, version 13).

# Résultats

## 1. Caractéristiques de la population

Nous avons inclus 365 patients atteints de diabète. L'âge moyen des participants était de  $52.6 \pm 13.6$  ans. Il y avait 184 (50.4%) d'hommes et 181 (49.6) femmes. 310 patients (84,9 %) étaient atteints de diabète de type 2 (DT2) tandis que 55 (15,1 %) étaient atteints de diabète de type 1 (DT1). La durée médiane du diabète était de 8 ans [4-13]. 46% de nos patients avaient plus de 10 ans de diabète. 49 % étaient traités par insuline  $\pm$  hypoglycémiant oral. La valeur moyenne de l'HbA1c était de  $8,5 \pm 1.9$

La valeur moyenne de l'IMC était de  $26.4 \pm 3,6$  kg/m<sup>2</sup>. 46.3 % des patients étaient en surpoids, tandis que 15.3 % étaient obèses. Dans notre population, 145 patients (39.7 %) avaient une dyslipidémie et 148 (40.5 %) présentaient une ou plusieurs complications micro-vasculaires du diabète. Elles étaient dominées par la rétinopathie dans 27.1% des cas, et la néphropathie et la neuropathie ont été observées, respectivement, chez 16.7% et 12.3% de nos patients. 16 patients (4.4 %) présentaient des complications macro-vasculaires du diabète (coronaropathie, artériopathie périphérique et antécédents d'accident vasculaire cérébral) (tableau 1).

## 2. Capsulite rétractile de l'épaule (CRE)

Le nombre de patients présentant une CRE était de 46 sur un total de 365 patients, soit une prévalence de 12.6%. Ils prédominaient chez les diabétiques de type 2 avec 44 (14.2%) cas contre 2 (3.6%) chez les diabétiques de type 1. Une prédominance féminine avec un sexe ratio à 0.84. La prévalence de la CRE était plus élevée chez les patients âgés de plus de 50 ans ( $p = 0.001$ ), avec un diabète ancien ( $p = 0.03$ ). La présence d'une dyslipidémie et d'une macro-angiopathie étaient également associées à la CRE ( $p = 0.013$  et  $p = 0.009$ , respectivement). Les

M. Ahmed Ghassem      La capsulite rétractile de l'épaule chez les diabétiques

taux de prévalence en fonction des caractéristiques démographiques et cliniques des patients sont présentés dans le **tableau 2**.

Dans l'analyse univariée, les facteurs qui étaient significativement associés à une prévalence accrue de la CRE étaient l'âge supérieur à 50 ans ( $p = 0.002$ ), la surcharge pondérale ( $p = 0.037$ ), le diabète de type 2 ( $p = 0.045$ ), la dyslipidémie ( $p = 0.014$ ), et les complications macro-vasculaires ( $p = 0.005$ ).

Dans l'analyse multi variée, les seuls facteurs qui étaient significativement associés à une prévalence élevée de la CRE sont l'âge supérieur à 50 ans et la présence des complications macro-vasculaires ( $p = 0.024$  et  $p = 0.021$ , respectivement) (**tableau 3**).

# Discussion

M. Ahmed Ghassem      La capsulite rétractile de l'épaule chez les diabétiques

Le principal résultat de cette présente étude est que la prévalence de la capsulite rétractile de l'épaule (CRE) était 12.6% chez les diabétiques. L'association entre le diabète et la CRE est bien établie (13,14). Dans une méta-analyse publiée en 2016, la prévalence de la CRE chez les diabétiques était de 13.4% (14). Une étude pakistanaise portant sur 80 patients atteints de diabète a montré une prévalence de l'épaule gelée à 41.3% (15). Les études antérieures ont rapporté que la prévalence de la CRE chez les patients diabétiques varie entre 11 à 40%, contre 3 à 5% dans la population générale (10).

Cet écart de la prévalence de la CRE chez les diabétiques nous semble probablement liée à la difficulté de définir cette affection qui est déjà mentionné par Codmann en 1934, et probablement toujours vrai. Aux États-Unis d'Amérique, cette affection est appelée la Capsulite Adhésive (*adhesive capsulitis*) et en France le terme utilisé est la Capsulite Rétractile alors que les japonais utilisent l'appellation Épaule Douleuruse de Cinquantenaire ce qui explique entre autres la difficulté d'aborder cette affection sous l'angle d'*evidence-based medicine* (1).

Dans notre étude, l'âge avancé, la surcharge pondérale, la présence de complications macro-vasculaires ont été associés à un risque accru de développer un CRE. La plupart d'entre eux étaient atteints de diabètes de type 2 (DT2). Cette association avec le DT2 peut être partiellement expliquée par l'âge avancé et la forte prévalence du surpoids dans cette population. De plus, il n'y avait pas d'association entre le taux d'HbA1c et la CRE. Ces résultats sont similaires à ceux de certaines études précédentes (10,16,17).

Cagliero, *et al.* ont signalé une forte corrélation entre la CRE et les complications microvasculaires (18). Néanmoins, cette association n'a pas été confirmée par notre rapport. C'est plutôt la macro-angiopathie qui est liée à un sur-risque de survenue de CRE dans notre étude. On ne dispose que de très peu de données sur les associations entre la CRE et la macro-

M. Ahmed Ghassem      La capsulite rétractile de l'épaule chez les diabétiques

angiopathie. Arkkila *et al.* ont trouvé un risque plus élevé de maladie coronarienne et de maladie cérébro-vasculaire chez les patients diabétiques de type 2 atteints de CRE, mais la CRE chez les patients diabétiques de type 1 n'était pas liée à une complication macro-vasculaire établie(19).

Nos résultats ont montré que la dyslipidémie est un facteur de risque de CRE. Ce même constat a été rapporté par Park et al (20). Selon cette étude des taux élevés de LDL cholestérol et non HDL cholestérol sont significativement associés à la CRE chez les sujets diabétiques. Ce qui suggère que les lipoprotéines inflammatoires dans la CRE sont impliquées dans des mécanismes moléculaires similaires à ceux observés dans les maladies cardiovasculaires athérosclérotiques (21).

Notre étude présente certaines limites possibles. Il s'agit d'une étude transversale et certains facteurs de confusion supplémentaires comme le tabagisme et l'activité physique n'ont pas été pris en compte.

Vu la prévalence élevée de la CRE chez les diabétiques retrouvée par notre étude, nous suggérons que l'examen clinique de l'épaule doit être inclus dans l'évaluation systématique des patients diabétiques. De la même manière, un dépistage de diabète doit être réalisé chez les patients présentant une CRE. Des études multicentriques de plus grande envergure sont nécessaires pour déterminer la prévalence exacte et le mécanisme physiopathologique de cette complication afin d'optimiser la prise en charge dans cette population.

# Références

M. Ahmed Ghassem      La capsulite rétractile de l'épaule chez les diabétiques

1. Noël E, Thomas T, Schaefferbeke T, Thomas P, Bonjean M, Revel M. Frozen shoulder. *Jt bone spine*. 2000;67(5):393–400.
2. Kelley MJ, Shaffer MA, Kuhn JE, Michener LA, Seitz AL, Uhl TL, et al. Shoulder pain and mobility deficits: adhesive capsulitis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013 May;43(5):A1-31.
3. Hsu JE, Anakwenze OA, Warrender WJ, Abboud JA. Current review of adhesive capsulitis. *J shoulder Elb Surg*. 2011 Apr;20(3):502–14.
4. Cho C-H, Jin H-J, Kim DH. Comparison of Clinical Outcomes between Idiopathic Frozen Shoulder and Diabetic Frozen Shoulder After a Single Ultrasound-Guided Intra-Articular Corticosteroid Injection. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*. 2020 Jun;10(6).
5. Chan JH, Ho BS, Alvi HM, Saltzman MD, Marra G. The relationship between the incidence of adhesive capsulitis and hemoglobin A(1c). *J shoulder Elb Surg*. 2017 Oct;26(10):1834–7.
6. Kerner W, Brückel J. Definition, classification and diagnosis of diabetes mellitus. *Exp Clin Endocrinol diabetes Off journal, Ger Soc Endocrinol [and] Ger Diabetes Assoc*. 2014 Jul;122(7):384–6.
7. Bunker TD, Anthony PP. The pathology of frozen shoulder. A Dupuytren-like disease. *J Bone Joint Surg Br*. 1995 Sep;77(5):677–83.
8. Brownlee M. Biochemistry and molecular cell biology of diabetic complications. *Nature*. 2001 Dec;414(6865):813–20.
9. Brownlee M, Cerami A, Vlassara H. Advanced glycosylation end products in tissue and the biochemical basis of diabetic complications. *N Engl J Med*. 1988 May;318(20):1315–21.
10. Whelton C, Peach CA. Review of diabetic frozen shoulder. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2018 Apr;28(3):363–71.
11. Ryu J-D, Kirpalani PA, Kim J-M, Nam K-H, Han C-W, Han S-H. Expression of vascular endothelial growth factor and angiogenesis in the diabetic frozen shoulder. *J shoulder Elb Surg*. 2006;15(6):679–85.
12. Association AD. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care*. 2021 Jan;44(Suppl 1):S15–33.
13. Thomas SJ, McDougall C, Brown IDM, Jaberoo M-C, Stearns A, Ashraf R, et al. Prevalence of symptoms and signs of shoulder problems in people with diabetes

M. Ahmed Ghassem      La capsulite rétractile de l'épaule chez les diabétiques

- mellitus. *J shoulder Elb Surg.* 2007;16(6):748–51.
14. Zreik NH, Malik RA, Charalambous CP. Adhesive capsulitis of the shoulder and diabetes: a meta-analysis of prevalence. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2016;6(1):26–34.
  15. Inayat F, Ali NS, Shahid H, Younus F. Prevalence and Determinants of Frozen Shoulder in Patients with Diabetes: A Single Center Experience from Pakistan. *Cureus.* 2017 Aug;9(8):e1544.
  16. Arkkila PE, Kantola IM, Viikari JS, Rönnemaa T. Shoulder capsulitis in type I and II diabetic patients: association with diabetic complications and related diseases. *Ann Rheum Dis [Internet].* 1996 Dec;55(12):907–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9014585>
  17. Georgiannos D, Markopoulos G, Devetzi E, Bisbinas I. Adhesive Capsulitis of the Shoulder. Is there Consensus Regarding the Treatment? A Comprehensive Review. *Open Orthop J.* 2017;11:65–76.
  18. Cagliero E, Apruzzese W, Perlmutter GS, Nathan DM. Musculoskeletal disorders of the hand and shoulder in patients with diabetes mellitus. *Am J Med.* 2002 Apr;112(6):487–90.
  19. Arkkila PE, Kantola IM, Viikari JS. Limited joint mobility in non-insulin-dependent diabetic (NIDDM) patients: correlation to control of diabetes, atherosclerotic vascular disease, and other diabetic complications. *J Diabetes Complications.* 1997;11(4):208–17.
  20. Park H Bin, Gwark J-Y, Jung J. What Serum Lipid Abnormalities Are Associated with Adhesive Capsulitis Accompanied by Diabetes? *Clin Orthop Relat Res.* 2018 Nov;476(11):2231–7.
  21. Sniderman A, McQueen M, Contois J, Williams K, Furberg CD. Why is non-high-density lipoprotein cholesterol a better marker of the risk of vascular disease than low-density lipoprotein cholesterol? *J Clin Lipidol.* 2010;4(3):152–5.

**Tableau 1.** Caractéristiques démographiques et cliniques de la population

<b>Caractéristiques</b>	<b>Patients N = 365</b>
Age (années) <sup>1</sup>	52.6 ±13.6
Sexe féminin <sup>2</sup>	181 (49.6)
Type de diabète	
DT1 <sup>2</sup>	55 (15.1)
DT2 <sup>2</sup>	310 (84.9)
HbA1c (%) <sup>1</sup>	8.5±1.9
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	26.4±3.6
Durée du diabète (année) <sup>3</sup>	8 [4-13]
Complications du diabète	
Rétinopathie <sup>2</sup>	99 (27.1)
Néphropathie <sup>2</sup>	61 (16.7)
Neuropathie <sup>2</sup>	45 (12.3)
Complications macro-vasculaires <sup>2</sup>	16 (4.4)
Dyslipidémie <sup>2</sup>	145 (39.7)

<sup>1</sup> exprimée en moyenne ± écart-type ; <sup>2</sup> exprimée en effectif (pourcentage) ; <sup>3</sup> exprimée en médiane et quartiles ; *DT1* : diabète de type 1 ; *DT2* : diabète de type 2 ; *HbA1c* : hémoglobine A1c ; *IMC* : indice de masse corporelle ;

**Tableau 2.** Prévalence de la CRE en fonction des données démographiques et cliniques.

Caractéristiques	Capsulite rétractile de l'épaule N=46	p
Age		
< 50 ans	6(4.7%)	ns
≥ 50 ans	40(16.9%)	0.001
Sexe féminin	25 (13.8%)	ns
IMC		ns
Normal	14(10.0%)	
Surcharge pondérale	20(11.8%)	
Obésité	12(21.4%)	
Type de diabète		
DT1	2(3.6%)	0.03
DT2	44(14.2%)	
Durée d'évolution		
< 10 ans	23(11.4%)	0.03
≥ 10 ans	24(13.8%)	
HbA1c		
<7%	9(11.1%)	ns
>7%	37(13%)	
Complications du diabète		
Rétinopathie	14(14.1%)	ns
Néphropathie	11(18%)	ns
Neuropathie	5(11.1%)	ns
Complications macro-vasculaires	40(11.5)	0.009
Dyslipidémie	26(17.9%)	0.013

*DT1* : diabète type 1 ; *DT2* : Diabète type 2 ; *HbA1c* : hémoglobine A1c ; *IMC* : indice de masse corporelle ; *ns* : non significatif

**Tableau 3.** Analyse univariée et multi variée des facteurs associés à la CRE.

	Analyse univariée			Analyse multivariée		
	OR	IC95%	p	OR	IC95%	p
Age						
< 50 ans	1			1		
≥ 50 ans	4.12	[1.70 – 10.03]	0.002	3.43	[1.17–10.04]	0.024
Sexe						
Masculin	1			1		
Féminin	1.24	[0.67 – 2.313]	ns	1.34	[0.67 – 2.71]	ns
IMC						
Normal	1			1		
Surcharge pondérale	0.41	[0.17 – 0.95]	0.037	0.72	[0.27 – 1.89]	ns
Obésité	0.49	[0.22 – 1.08]	ns	0.70	[0.30 – 1.67]	ns
Type de diabète						
DT1	1			1		
DT2	4.38	[1.03 – 18.64]	0.045	1.07	[0.19 – 6.15]	ns
Durée d'évolution						
<10 ans	1			1		
>10 ans	1.27	[0.68 – 2.37]	ns	0.71	[0.24 – 2.05]	ns
HbA1c (%)						
<7%	0.83	[0.38 – 1.81]	ns	1		
>7%				0.92	[0.36 – 2.33]	ns
Dyslipidémie						
Non	1			1		
Oui	2.18	[1.17 – 4.08]	0.014	1.77	[0.87– 3.57]	ns
Rétinopathie						
Non	1			1		
Oui	1.20	[0.61 – 2.37]	ns	0.49	[0.17 – 1.40]	ns
Néphropathie						
Non	1			1		
Oui	1.69	[0.80 – 3.55]	ns	0.70	[0.25 – 1.99]	ns
Neuropathie						
Non	1			1		
Oui	0.85	[0.32 – 2.28]	ns	0.50	[0.15 – 1.62]	ns
Complications macro-vasculaires						
Non	1			1		
Oui	4.63	[1.60 – 13.44]	<b>0.005</b>	4.25	[1.24 – 14.53]	<b>0.021</b>

DT1 : diabète type 1 ; DT2 : Diabète type 2 ; HbA1c : hémoglobine A1c ; IMC : indice de masse corporelle ; ns : non significatif

## Remerciement

---

- Dr Yassine Errahali, Endocrinologue, Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V- Rabat Maroc
- Toute l'équipe du service d'endocrinologie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V- Rabat Maroc
- Dr Hamza Toufik, Rhumatologue, Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V- Rabat Maroc