



L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

Mémoire présenté par :

Docteur Ouadghiri Dina

Née le 22/03/1993

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME NATIONAL DE SPECIALITE EN MEDECINE

OPTION : Cardiologie

Sous la direction de Professeur : Hafid Akoudad

Session Octobre 2023

PLAN

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

PLAN	2
LISTE DES ABREVIATIONS	6
LISTE DES FIGURES	10
INTRODUCTION	13
MATERIEL ET METHODES	15
I. PRESENTATION DE L'ETUDE	16
II. CRITERES D'INCLUSION	16
III. CRITERES D'EXCLUSION	16
IV. RECUEIL DES DONNEES	16
V. DONNEES ANALYSEES	17
1. Données épidémiologiques	17
2. Facteurs de risques cardio-vasculaire associés au diabète	17
3. Antécédents cardio-vasculaires	17
4. Pression artérielle en consultation	17
5. Données de l'électrocardiogramme	18
6. Données du bilan biologique	18
VI. PARAMETRES A ANALYSER A LA MAPA	19
1. Protocole d'interprétation de la MAPA	19
2. Résultats de la MAPA	19
a. Profil tensionnel diurne et nocturne	19
b. HTA et effet blouse blanche	20
c. Dipping nocturne	21
d. HTA matinale	21
RESULTATS	24
I. POPULATION DE L'ETUDE	25
II. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES	26
1. Répartition en fonction de l'âge	26
2. Répartition en fonction du sexe	27
III. FACTEURS DE RISQUE CARDIO-VASCULAIRE	28

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

1. Facteurs de risque cardio-vasculaire associés au diabète	28
2. Médicaments anti-hypertenseurs prescrits en cas d'HTA	29
IV. ANTECEDENTS -----	31
V. INDICATIONS DE LA MAPA -----	31
VI. PRESSION ARTERIELLE EN CONSULTATION -----	32
1. MAPA à visée thérapeutique	32
2. MAPA à visée diagnostique	33
VII. DONNEES DE L'ELECTROCARDIOGRAMME ET DU BILAN BIOLOGIQUE -----	34
1. Données de l'électrocardiogramme	34
2. Données du bilan biologique	34
VIII. RESULTATS DE LA MAPA -----	35
1. MAPA d'évaluation thérapeutique	35
2. MAPA diagnostique.....	39
DISCUSSION -----	43
I. GENERALITES SUR LE DIABETE -----	44
1. Épidémiologie	44
2. Critères diagnostiques	45
3. Caractéristiques de la population diabétique	45
II. PARTICULARITES DE LA PRESSION ARTERIELLE CHEZ LES DIABETIQUES -----	48
1. Prévalence de l'hypertension artérielle chez le diabétique.....	48
2. Physiopathologie de l'HTA dans le diabète de type 2	49
3. Variabilité tensionnelle liée à la dysfonction neuro-végétative.....	50
III. APPORT DE LA MESURE AMBULATOIRE DE LA PRESSION ARTERIELLE CHEZ LE DIABETIQUE -----	52
1. MAPA à visée diagnostique	55
a. Dépistage et diagnostic de l'HTA	55
b. HTA blouse blanche.....	59
c. HTA masquée.....	61

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

2. MAPA à visée thérapeutique.....	63
3. MAPA à visée pronostique	67
a. Dipping nocturne	67
b. HTA nocturne	75
c. Profil tensionnel matinal	79
CONCLUSION -----	97
RESUME -----	99

LISTE DES ABREVIATIONS

ADA	L'association américaine du diabète
AOMI	Artériopathie oblitérante des membres inférieurs
ARA ii	Antagoniste des récepteurs de l'angiotensine II
ATCD	Antécédent
AVC	Accident vasculaire cérébral
CV	Cardio-vasculaire
DFG	Débit de filtration glomérulaire
DT2	Diabète de type II
EORP	EURObservational Research
ESC	Société européenne de cardiologie
HAG	Hypertrophie auriculaire gauche
Hb1ac	Hémoglobine glycosylée
HDLc	Lipoprotéine de haute densité
HTA	Hypertension artérielle
HVG	Hypertrophie ventriculaire gauche
IEC	Inhibiteur de l'enzyme de conversion
IMC	Indice de masse corporelle
LDLc	Lipoprotéine de basse densité
MAPA	Mesure ambulatoire de la pression artérielle
MS	Morning surge
NAC	Neuropathie autonome cardiaque
NO	Monoxyde d'azote
PA	Pression artérielle

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

PAD	Pression artérielle diastolique
PAS	Pression artérielle systolique
Q	Quartil
SGLT2	Co-transporteur sodium-glucose de type 2
SNC	Système nerveux central
SRAA	Système rénine angiotensine aldostérone
TG	Triglycéride

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: La définition de l'hypertension artérielle à la MAPA.....	19
Tableau 2: Dipping nocturne à la MAPA	21
Tableau 3: la définition de l'hypertension artérielle matinale	22
Tableau 4: les définitions de la remontée matinal	23
Tableau 5: La répartition des facteurs de risque cardio-vasculaire dans la population diabétique et non diabétique	29
Tableau 6: Les médicaments anti-hypertenseurs prescrits en cas d'HTA	30
Tableau 7: La répartition des antécédents cardio-vasculaires dans les groupes des diabétiques et non diabétiques.....	31
Tableau 8: la pression artérielle (PA) en consultation chez les patients ayant bénéficié d'une MAPA à visée thérapeutique	33
Tableau 9: la pression artérielle (PA) en consultation chez les patients ayant bénéficié d'une MAPA à visée diagnostique.....	33
Tableau 10: les données du bilan biologique chez les patients diabétiques et non diabétiques.	35
Tableau 11: Les résultats de la MAPA chez les patients diabétiques hypertendus. ..	36
Tableau 12: L'analyse du profil tensionnel matinal chez les hypertendus diabétiques et non diabétiques	38
Tableau 13: les résultats de la MAPA diagnostique chez les patients diabétiques et non diabétique.....	40
Tableau 14: La répartition du dipping nocturne dans la population diabétique et non diabétique ayant une HTA blouse blanche.....	40
Tableau 15: La prévalence de l'HTA matinale et de la remontée matinale chez les patients ayant une HTA blouse blanche	41
Tableau 16: les critères diagnostiques du diabète selon l'ADA	45
Tableau 17: Les avantages et les limites de l'utilisation de la MAPA	53
Tableau 18: Les indications de la MAPA en pratique courante	55
Tableau 19: Définitions de l'HTA en fonction des niveaux de pression artérielle au cabinet, en ambulatoire et à domicile	56
Tableau 20: La prévalence d'HTA blouse blanche en fonction des études.	60
Tableau 21: Les niveaux tensionnels des patients hypertendus diabétiques de l'étude Jackson Heart.....	65

Tableau 22:Les phénotypes tensionnels à la MAPA chez les patients hypertendus diabétiques dans l'étude Jackson Heart	65
Tableau 23: La prévalence des anomalies circadiennes chez les patients diabétiques	68
Tableau 24:La prévalence d'HTA nocturne en fonction des différentes études	78
Tableau 25:Les valeurs seuils de la remontée matinale du creux de sommeil en fonction des différentes études	87
Tableau 26: Les valeurs seuil de la remontée matinale du pré-réveil en fonction des différentes études	87

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Les quatre profils tensionnels à la MAPA.....	20
Figure 2: La répartition de la population de diabétiques et non diabétiques de notre étude.....	25
Figure 3:La répartition en fonction de l'âge dans les groupes diabétiques et non diabétiques.....	26
Figure 4:La répartition selon le sexe chez les diabétiques et les non diabétiques ...	27
Figure 5: Les facteurs de risque cardio-vasculaire associés au diabète.....	28
Figure 6: Les indications de la MAPA dans les groupes de diabétiques et non diabétiques.....	32
Figure 7: la fréquence de l'HVG et de l'HAG chez les patients diabétiques et non diabétiques.....	34
Figure 8: la fréquence du dipping nocturne dans la population diabétique et non diabétique.....	37
Figure 9:La fréquence de l'HTA soutenue et l'HTA blouse blanche chez les patients diabétiques.....	39
Figure 10 : La prévalence du diabète en fonction de l'âge et du sexe en 2017.....	46
Figure 11:Les mécanismes physiopathologiques de l'HTA dans le diabète de type 2.....	50
Figure 12: la physiopathologie de l'HTA nocturne et du profil non dipper chez le diabétique.....	52
Figure 13: La corrélation entre la pression artérielle clinique et ambulatoire avec le risque de décès toutes causes confondues.....	54
Figure 14: Dépistage et diagnostic de l'HTA chez le diabétique selon les dernières recommandations d'ESC 2023.....	57
Figure 15: Tracé d'une MAPA en faveur d'une HTA nouvellement diagnostiquée chez un patient diabétique non connu hypertendu.....	58
Figure 16: tracé objectivant une HTA blouse blanche.....	60
Figure 17: Le risque d'évènements cardio-vasculaires chez les diabétiques présentant une HTA masquée.....	62
Figure 18: Les anomalies de la MAPA chez les patients hypertendus diabétiques selon le registre espagnol de la mesure ambulatoire de la PA.....	64
Figure 19: Tracé d'une MAPA objectivant une HTA mal équilibrée.....	66

Figure 20: La prévalence des anomalies circadiennes chez les diabétiques du registre espagnol	69
Figure 21: Tracé de MAPA tiré de notre étude objectivant un profil nocturne non dipper avec un pourcentage de dipping systolique nocturne de 1%	70
Figure 22 : Tracé de MAPA montrant un profil nocturne de type riser	71
Figure 23: La corrélation entre la masse ventriculaire gauche et le dipping nocturne chez les sujets diabétiques et non diabétiques	72
Figure 24: La corrélation entre le profil nocturne et les complications liés au diabète	73
Figure 25: la survie globale en fonction du schéma circadien chez les diabétiques (49)	75
Figure 26: le risque de mortalité et d'évènements cardio-vasculaires associé à l'HTA nocturne isolée dans la population générale	76
Figure 27: La corrélation entre la PAS nocturne et le risque de mortalité cardiovasculaire chez les diabétiques	77
Figure 28: Tracé d'une MAPA en faveur d'une hypertension nocturne chez une patiente diabétique hypertendue,.....	79
Figure 29: Les deux types d'HTA matinales	80
Figure 30: La distribution de l'HTA matinale dans la population asiatique avec ou sans diabète	82
Figure 31: Tracé de MAPA en faveur d'une HTA matinale.	83
Figure 32: La corrélation entre le débit de filtration glomérulaire et l'HTA matinale chez les diabétiques et non diabétiques	84
Figure 33: La corrélation entre la protéinurie et l'HTA matinale chez les diabétiques et les non diabétiques	85
Figure 34: Les différentes définitions de la remontée matinale (Morning surge) (6).	86
Figure 35: L'association entre la remontée matinale et les maladies cardiovasculaires	88
Figure 36: La valeur pronostique de la remontée matinale (creux de sommeil) dans la prédiction des évènements cardio-vasculaire dans une population de 5645 patients	89
Figure 37: L'association entre la remontée matinale et le remodelage cardio-vasculaire en fonction des quartiles du creux de sommeil	90
Figure 38:L'association entre la remontée matinale et le dipping nocturne	91

Figure 39: La prévalence de la remontée matinale (pré-réveil et creux de sommeil) dans les 2 groupes diabétiques et témoins	93
Figure 40: Tracé de MAPA objectivant une remontée matinale de 37 mm Hg pour le creux de sommeil et 21 mm Hg pour le pré-réveil	94
Figure 41: L'incidence de la microalbuminurie chez patients diabétiques en fonction de la remontée matinale	96

INTRODUCTION

Le diabète est un facteur de risque cardio-vasculaire majeur. Son association avec l'hypertension artérielle est fréquente et aggrave le risque de mortalité et de survenue des maladies cardiovasculaires. Les deux restent néanmoins des facteurs de risque cardiovasculaires modifiables. Ainsi, le bon contrôle de l'hypertension artérielle et du diabète sont d'une importance capitale.

La mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA), grâce aux différentes mesures effectuées, permet d'analyser le profil tensionnel de 24 heures et de ces variations au cours du nycthémère, qui sont bien corrélés aux évènements cardio-vasculaires. L'utilisation de cette exploration particulièrement chez le patient diabétique peut avoir un intérêt diagnostique, thérapeutique et pronostique.

Notre étude est une analyse comparative tirée du registre prospectif de la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA), tenu au service de cardiologie du CHU Hassan II de Fès. Notre travail a inclus des patients diabétiques et non diabétiques ayant bénéficié d'une MAPA à visée diagnostique ou thérapeutique dont l'objectif est de répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les pourcentages des MAPA à visée diagnostique et thérapeutique ?
- Quelle est la fréquence de l'HTA mal équilibrée chez les hypertendus diabétiques ?
- Quels sont les particularités du profil tensionnel diurne et nocturne chez les patients diabétiques ?
- Quelles sont les prévalences de l'effet et de l'HTA blouse blanche dans notre population ?
- Quelles sont les particularités du dip nocturne et du profil tensionnel matinal chez nos malades diabétiques ?

MATERIEL ET METHODES

I. Présentation de l'étude :

Il s'agit d'une étude comparative tirée du registre de la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) qui répertorie de façon prospective tous les patients diabétiques et non diabétiques ayant bénéficié de cette exploration au service de cardiologie du CHU Hassan II. La période d'analyse s'est étalée du mois septembre 2018 au mois de décembre 2022.

II. Critères d'inclusion :

On a inclus dans cette étude tous les patients qui répondent aux critères suivants :

- ◆ Les patients diabétiques sous traitement (antidiabétique oral ou insuline) ou ayant deux glycémies à jeun ou une hémoglobine glyquée élevées.
- ◆ Les MAPA à visée diagnostique ou thérapeutique.

III. Critères d'exclusion :

On a exclu les malades qui présentent un des critères suivants :

- ◆ Les patients non diabétiques : sous aucun traitement antidiabétique et ayant une glycémie à jeun et une hémoglobine glyquée normales sur le bilan biologique.
- ◆ Les patients dont le statut diabétique est inconnu.
- ◆ Les enregistrements MAPA non interprétables

IV. Recueil des données :

Les données recueillies ont été extraites du registre prospectif de la MAPA regroupant les patients ayant bénéficié de cette exploration et qui comporte des renseignements épidémiologiques, cliniques et biologiques avec les résultats de la mesure ambulatoire de la pression artérielle.

V. Données analysées :

1. Données épidémiologiques

Elles concernent la répartition en fonction de l'âge et du sexe dans la population des patients diabétiques et non diabétiques.

2. Facteurs de risques cardio-vasculaire associés au diabète

On a analysé les facteurs de risque cardiovasculaire suivants :

- ✓ L'âge : considéré comme un facteur de risque cardio-vasculaire à partir de 55 ans chez l'homme et 65 ans chez la femme
- ✓ Le tabagisme : actuel ou sevré
- ✓ L'hypertension artérielle (HTA)
- ✓ L'hérédité coronaire
- ✓ La dyslipidémie
- ✓ La ménopause
- ✓ L'obésité est évaluée par un indice de masse corporelle (IMC) \geq à 30 kg/m² et un périmètre ombilical (PO) \geq 102 cm chez l'homme et 88 cm chez la femme.

3. Antécédents cardio-vasculaires :

- ✓ Les antécédents de maladie coronaire.
- ✓ Les antécédents de maladie vasculaire comme la notion d'accident vasculaire cérébral (AVC) ou d'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI).

4. Pression artérielle en consultation :

- ✓ Une pression artérielle est dite normale en consultation si elle est inférieure à 140 mm Hg pour la systolique et 90 mm Hg pour la

diastolique.

- ✓ La pression artérielle est enlevée en consultation si elle est supérieure ou égale à 140 mm Hg pour la systolique et/ou 90 mm Hg pour la diastolique.

5. Données de l'électrocardiogramme :

L'électrocardiogramme permet de rechercher :

- ✓ Une hypertrophie auriculaire gauche (HAG)
- ✓ Une hypertrophie ventriculaire gauche (HVG)

6. Données du bilan biologique :

Le bilan biologique comporte :

- ✓ Une glycémie et une hémoglobine glyquée : une hyperglycémie est définie par une glycémie à jeun \geq à 1.26g/l ou une Hb1ac \geq 6,5%.
- ✓ Un bilan lipidique à jeun : considéré anormal si le LDLc est \geq 1g/l, HDLc $<$ 0,45 g/l et TG \geq 1.5 g/l).
- ✓ Une créatininémie : considérée élevée pour une valeur \geq 15 mg/l.
- ✓ L'acide urique : considéré élevée pour une valeur \geq 60 mg/l.
- ✓ Une microalbuminurie de 24 heures : elle est dite positive si elle est \geq 30 mg/24h.

VI. Paramètres à analyser à la MAPA

1. Protocole d'interprétation de la MAPA

L'interprétation de la MAPA doit suivre les étapes suivantes :

- ✓ La vérification du journal d'activité du patient qui doit contenir l'heure de réveil et du sommeil, la qualité du sommeil (normal ou perturbé) et les horaires des repas et des prises médicamenteuses.
- ✓ L'appréciation de la qualité de l'enregistrement : au moins 20 mesures le jour et 7 mesures le soir
- ✓ L'analyse de la moyenne des pressions systoliques et diastoliques diurnes et nocturnes.
- ✓ Évaluation du dipping nocturne et du profil matinal.

2. Résultats de la MAPA

a. Profil tensionnel diurne et nocturne.

L'hypertension artérielle diurne et/ou nocturne est définie par des chiffres tensionnels au-delà des moyennes de référence (1).

Tableau 1: La définition de l'hypertension artérielle à la MAPA (1)

Définition de l'HTA à la MAPA		
	Pression systolique	Pression diastolique
24 h	130	80
Jour	135	85
Nuit	120	70

b. HTA et effet blouse blanche

L'HTA blouse blanche correspond à une situation où des patients ne prenant pas de médicaments antihypertenseurs ont des chiffres tensionnels élevés en consultation alors que leur pression artérielle est normale en ambulatoire (1)(2).

- **En consultation** : Une pression artérielle $\geq 140/90$ mm Hg

- **A la MAPA** : Une pression artérielle diurne $< 135/85$ mm Hg

Une pression artérielle nocturne $< 120/70$ mm Hg

Et une pression artérielle de 24 heures $< 130/80$ mm Hg

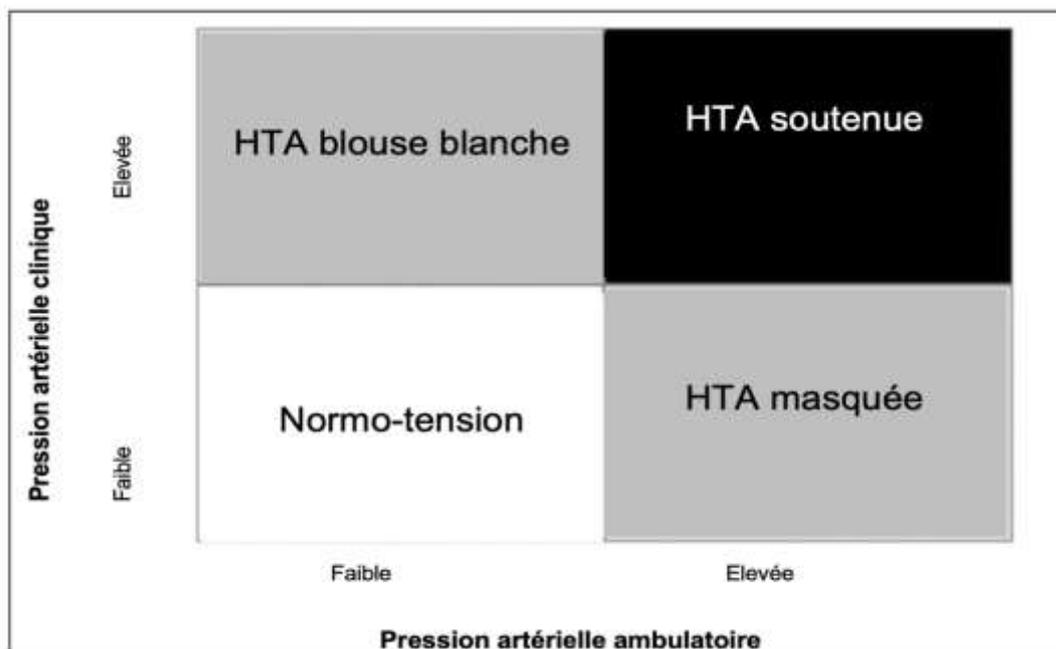


Figure 1: Les quatre profils tensionnels à la MAPA (2)

L'effet blouse blanche se différencie de l'HTA blouse blanche par le fait que l'élévation de la pression artérielle en consultation survient chez des patients hypertendus équilibrés sous traitement ou chez des patients hypertendus non encore traités (2)(3).

c. Dipping nocturne :

Normalement, la pression artérielle nocturne chute de 10–20 % par rapport à la pression diurne et cette diminution est également appelée dip tensionnel. Celui-ci peut être évalué par le pourcentage de diminution systolique nocturne ou « dipping » qui est égal à la différence entre la pression moyenne diurne et la pression moyenne nocturne rapportée à la pression moyenne multiplié par 100. Ce pourcentage de dipping est essentiellement calculé pour la pression systolique (3)(4). Le tableau 3 met en évidence les différents profils de dipping nocturne.

$$\text{Le pourcentage de dipping} = \frac{\text{La moyenne des PAS diurnes} - \text{La moyenne des PAS nocturne}}{\text{Moyenne des PAS diurnes}} \times 100$$

Tableau 2: Dipping nocturne à la MAPA (4).

Profil tensionnel nocturne	Le pourcentage d'abaissement nocturne
Normal (dipper)	10–20%
Non dipper	0–10%
Extrême dipper	>20%
Reverse dipper	<0%

d. HTA matinale

La pression artérielle du matin est la moyenne des mesures tensionnelles dans les 2 heures suivant le réveil. Si le journal du patient à l'heure du réveil n'est pas disponible, la PA du matin serait la moyenne des lectures de la PA le matin (généralement entre 6 h et 10 h) (5).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

L'HTA matinale est une pression artérielle élevée le matin, quelle que soit la pression artérielle pendant le reste de la journée. L'HTA matinale est définie comme une pression artérielle matinale $\geq 135/85$ mm Hg à la MAPA. L'HTA matinale masquée est définie comme une pression artérielle matinale élevée ($\geq 135/85$ mm Hg) avec une tension artérielle normale en consultation (5). Le tableau 3 résume les critères d'évaluation du profil tensionnel matinal.

Tableau 3: la définition de l'hypertension artérielle matinale (5)

	Pression artérielle matinale
Moment de la journée	Dans les 2h suivant le réveil, ou de 6h à 10h
Lectures de pression artérielle	Toutes les lectures pendant 2 h après le réveil
Critères d'hypertension matinale	$\geq 135/85$ mm Hg

a. Remontée matinale

La remontée matinale est définie par la pression artérielle de la transition entre le sommeil et le réveil. Plusieurs définitions de la poussée matinale ont été proposées (6). On parle de la remontée matinale du creux du sommeil et la remontée matinale du pré-réveil (tableau 4).

Tableau 4: les définitions de la remontée matinale (6)

Type de poussée matinale	Définition
La remontée matinale du creux du sommeil	PA post-éveil (TA moyenne dans les 2 heures suivant le réveil) moins la PA nocturne la plus basse (La moyenne de TA la plus basse pendant le sommeil ainsi que la mesure avant et après la mesure de la TA la plus basse).
La remontée matinale du pré-réveil	PA post-éveil (TA moyenne dans les 2 heures suivant le réveil) moins la TA avant le réveil (TA moyenne dans les 2 heures précédant le réveil).

RESULTATS

I. Population de l'étude :

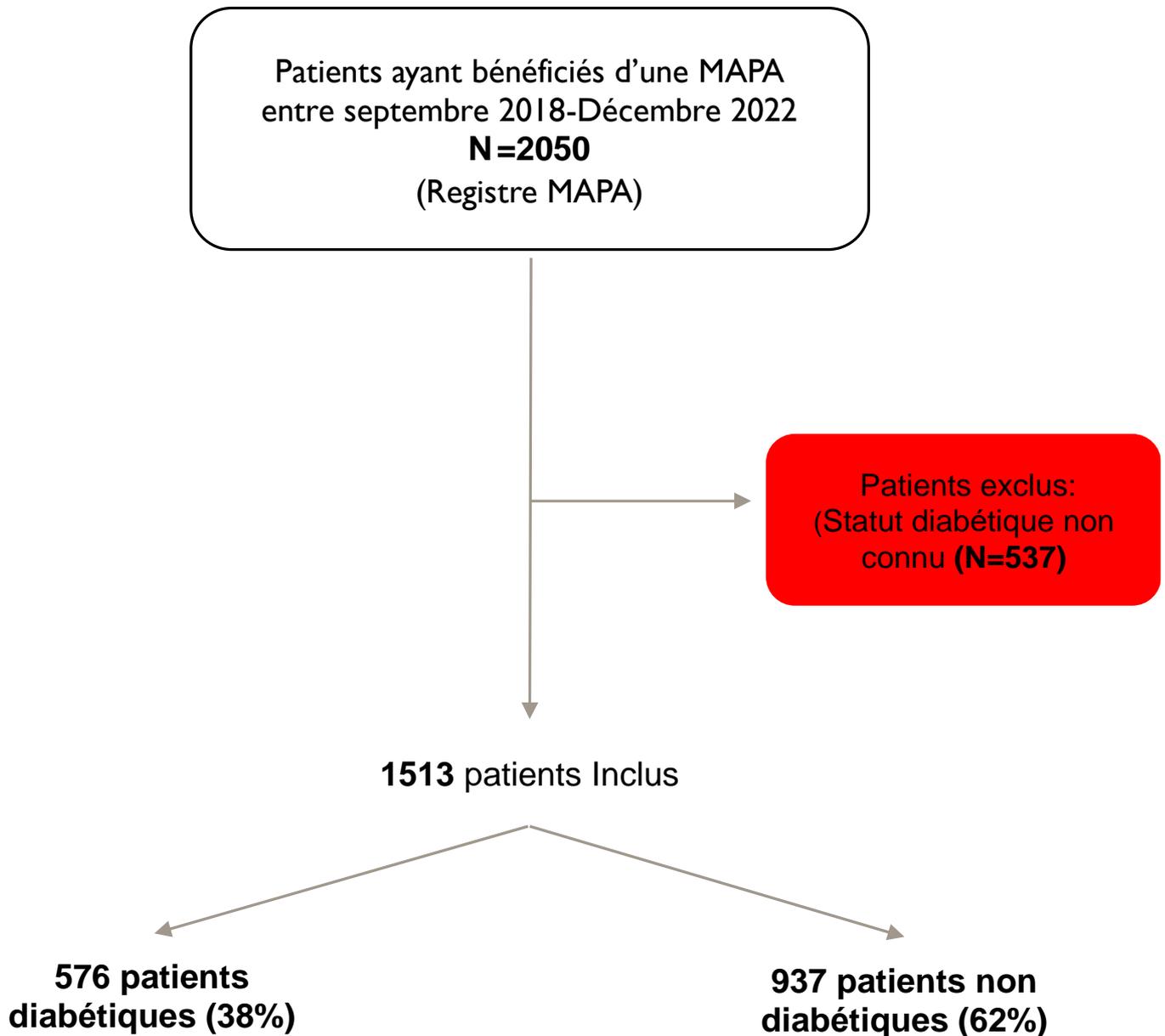


Figure 2: La répartition de la population de diabétiques et non diabétiques de notre étude.

Entre septembre 2018 et décembre 2022, 2050 patients ont bénéficié d'une MAPA au service de cardiologie du CHU Hassan II de Fès. 537 patients ont été exclus de l'étude car le statut diabétique n'est pas connu. On a inclus dans notre travail 1513 patients, dont 576 patients (38%) sont connus diabétiques et 937 (62%) patients sont

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

non diabétiques (Figure 2). Les caractéristiques des patients diabétiques ont été analysées et comparées aux sujets non diabétiques. La comparaison s'est basée sur une analyse statistique utilisant le test statistique Chi2 et la différence est dite significative pour un p inférieur à 0,05.

II. Données épidémiologiques :

1. Répartition en fonction de l'âge

L'âge moyen des patients diabétiques est de 63 ans avec des extrêmes âges entre 35 et 90 ans. La proportion des patients âgés de plus de 65 ans est de 45% pour les diabétiques et 34,5% pour les non diabétiques avec un $p < 0,001$ (Figure 3).

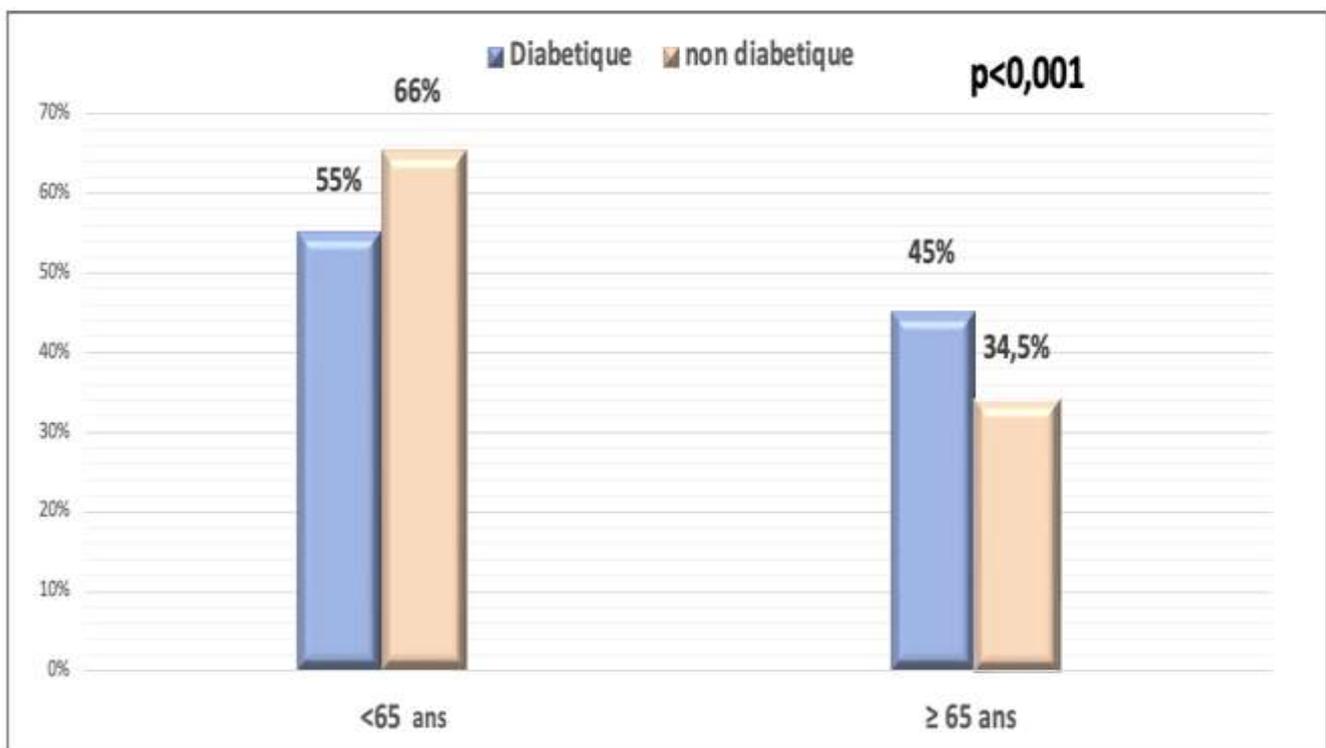


Figure 3: La répartition en fonction de l'âge dans les groupes diabétiques et non diabétiques

2. Répartition en fonction du sexe

Dans notre série, 61% des diabétiques sont des femmes et 39% sont des hommes avec un sexe ratio à 1,5. On note une prédominance féminine dans la population diabétique et non diabétique sans différence significative entre les deux groupes (Figure 4).

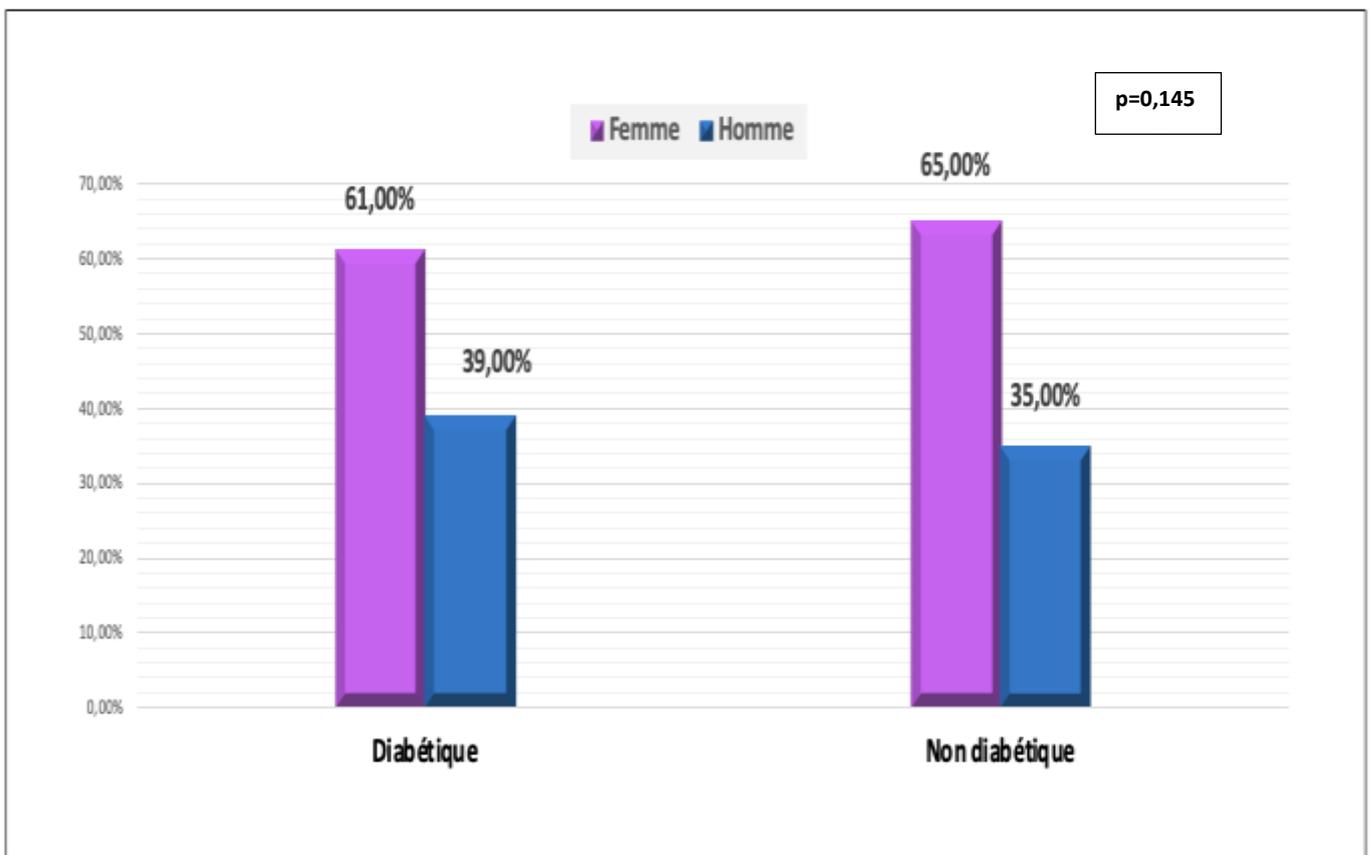


Figure 4: La répartition selon le sexe chez les diabétiques et les non diabétiques

III. Facteurs de risque cardio-vasculaire :

1. Facteurs de risque cardio-vasculaire associés au diabète :

L'HTA est le facteur de risque cardio-vasculaire le plus associé au diabète avec une fréquence estimée à 86,5% suivie de la dyslipidémie (41%), l'obésité (40%), le tabagisme (19,4%) et l'hérédité coronaire (7%) (Figure 5).

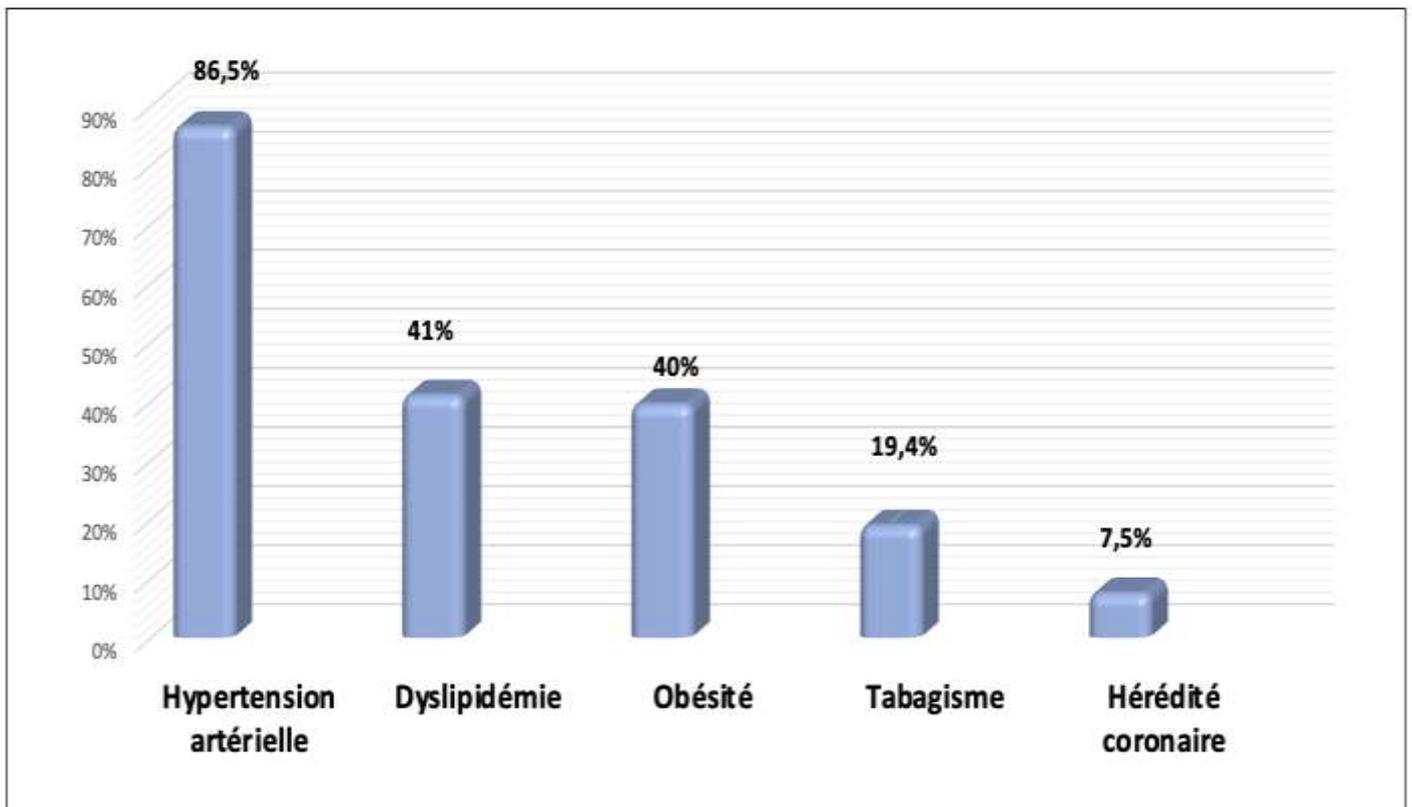


Figure 5: Les facteurs de risque cardio-vasculaire associés au diabète

L'hypertension artérielle, le tabagisme et la dyslipidémie sont les facteurs de risque cardio-vasculaire les plus retrouvés chez les patients diabétiques par rapport aux non diabétiques avec un P significatif.

Contrairement aux facteurs sus-cités, il n'y a pas de différence significative concernant l'hérédité coronaire et l'obésité jugée sur un $IMC \geq 30 \text{kg/m}^2$ ou une obésité androïde dans les deux groupes de l'étude (Tableau 5).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

Tableau 5: La répartition des facteurs de risque cardio-vasculaire dans la population diabétique et non diabétique

Les facteurs de risque cardio-vasculaire	Diabétiques n (%)	Non diabétiques n (%)	p
HTA	498 (86,5)	669 (71,4)	<0.001
Tabagisme	112 (19,4)	127 (13,6)	0,002
Dyslipidémie	236 (41)	126 (13,4)	<0.001
Hérédité coronaire	43 (7,5)	87 (9,3)	0,22
Obésité:			
IMC ≥ 30 kg/m ²	227 (39,5)	392 (41,9)	0,381
Obésité androïde	431 (75)	665 (71,2)	0,112

2. Médicaments anti-hypertenseurs prescrits en cas d'HTA :

Les patients diabétiques reçoivent plus d'anti-hypertenseurs par rapport aux non diabétiques. En effet, la bithérapie, la trithérapie et la quadrithérapie sont prescrites plus fréquemment chez le diabétique par rapport au non diabétique (43% vs 40%, 21,7% vs 12% et 4% vs 0% respectivement). Par contre, la monothérapie est largement prescrite chez le non diabétique par rapport au diabétique (44,4% vs 25,3%) avec un p très significatif. Concernant les associations à dose fixe, elles sont plus prescrites chez les diabétiques (22,5% vs 19,9%, $p < 0,001$).

L'inhibiteur de l'enzyme de conversion (IEC) et le bêtabloquant sont plus prescrits dans le groupe des diabétiques (35,3% vs 23,3% et 40% vs 27,2% respectivement, $p < 0,001$). Contrairement à l'inhibiteur calcique qui est plus

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

administré chez les non diabétiques par rapport aux diabétiques (61,9% vs 54,6%, $p=0,013$). Par ailleurs, il n'y a pas de différence significative concernant les diurétiques, l'ARAI et l'anti-aldostérone entre les deux groupes de comparaison (Tableau 6).

Tableau 6: Les médicaments anti-hypertenseurs prescrits en cas d'HTA

	Diabétiques (N=498)	Non diabétique (N=669)	p
	n (%)	n (%)	
Nombre de traitements prescrits :			
Pas de traitement	26 (5,2)	10 (1,5)	
Monothérapie	126 (25,3)	292 (44,4)	
Bithérapie	214 (43,0)	263 (40,0)	<0.001
Trithérapie	108 (21,7)	79 (12,0)	
Quadrithérapie	20 (4,0)	0 (0,0)	
Molécules prescrites :			
Inhibiteur calcique	272 (54,6)	414 (61,9)	0,013
IEC	176 (35,3)	155 (23,2)	<0.001
ARAI	215 (43,2)	254 (38,0)	0,073
Diurétiques	100 (20,1)	127 (19,0)	0,64
Bêtabloqueurs	200 (40,2)	182 (27,2)	<0.001
Anti aldostérone	9 (1,8)	4 (0,6)	0,052
Associations fixes	112 (22,5)	133 (19,9)	<0.001

IV. Antécédents :

23,6 % des diabétiques ont un antécédent de coronaropathie contre 9,8% dans le groupe de comparaison ($p < 0,001$). Les antécédents d'AVC et d'AOMI sont également plus fréquents chez les diabétiques que dans le groupe des non diabétiques (5,2% vs 2,5%, $p = 0,005$ et 1,4% vs 0,3%, $p = 0,018$ respectivement) (Tableau 7).

Tableau 7: La répartition des antécédents cardio-vasculaires dans les groupes des diabétiques et non diabétiques

	Diabétiques	Non diabétiques	p
	n (%)	n (%)	
Coronaropathie	151 (26,2)	92 (9,8)	<0.001
AVC	30 (5,2)	23 (2,5)	0,005
AOMI	8 (1,4)	3 (0,3)	0,018

V. Indications de la MAPA :

La MAPA est souvent à visée thérapeutique chez les diabétiques. Par contre, La MAPA est fréquemment à visée diagnostique chez les non diabétiques par rapport aux diabétiques (29,6% versus 13,5%, $p < 0,001$) (Figure 6).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

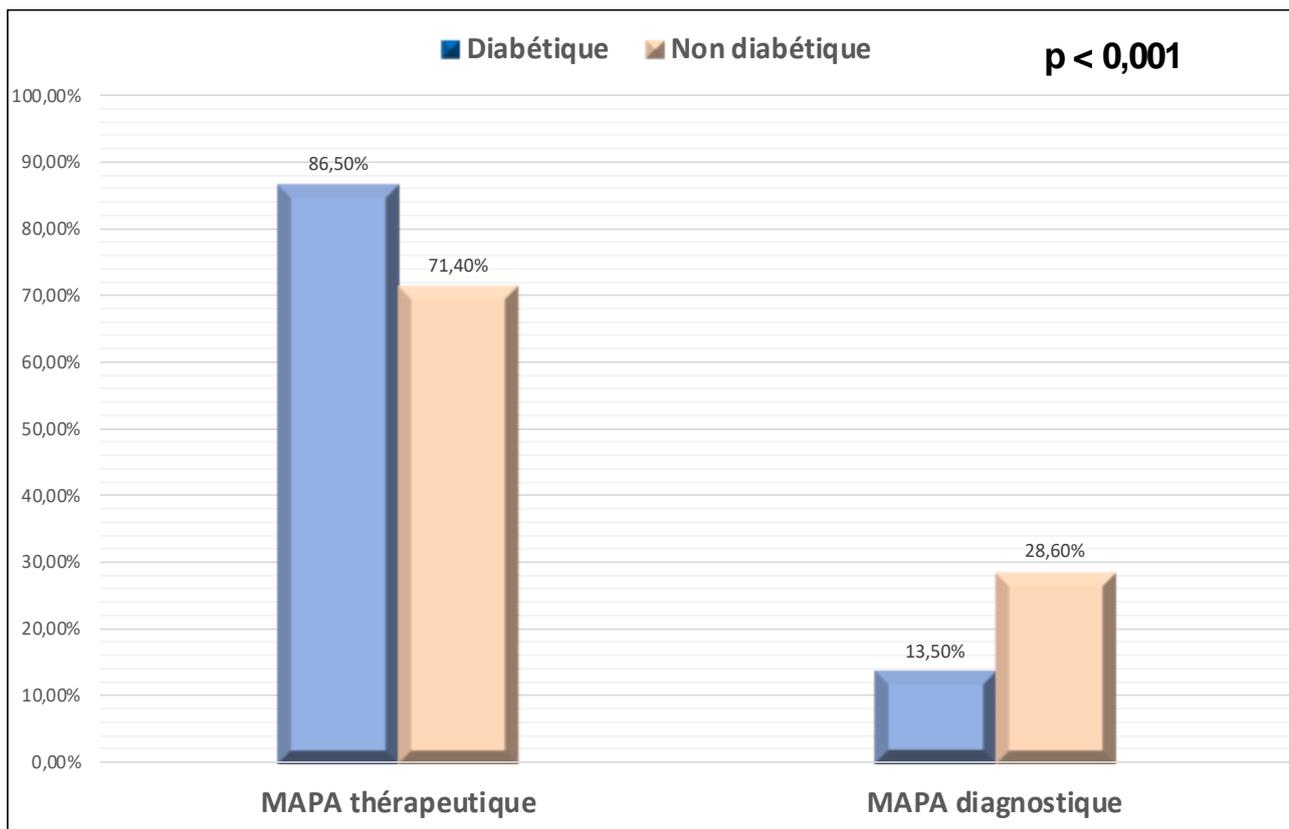


Figure 6: Les indications de la MAPA dans les groupes de diabétiques et non diabétiques

VI. Pression artérielle en consultation

1. MAPA à visée thérapeutique :

Les diabétiques hypertendus ont tendance à une élévation de la pression artérielle systolique (PAS) en consultation avec une PAS ≥ 140 mm hg dans 53,2% des cas contre 37,3% dans le groupe témoin. Une PA normale en consultation, une élévation isolée de la pression artérielle diastolique (PAD) ou une élévation de la PAS et la PAD sont plus retrouvées dans le groupe des sujets non diabétiques par rapport aux diabétiques ($p < 0,001$) (Tableau 8).

Tableau 8: la pression artérielle (PA) en consultation chez les patients ayant bénéficié d'une MAPA à visée thérapeutique

	Diabétiques (N=498)	Non diabétiques (N=669)	p
	n (%)	n (%)	
PA normale	147 (29,5)	262 (39,2)	
PAS \geq 140 mm Hg	265 (53,2)	252 (37,3)	<0,001
PAD \geq 90 mm Hg	2 (0,4)	21 (3,1)	
PAS \geq 140 mm hg et PAD \geq 90mmHg	84 (16,9)	134 (20,0)	

2. MAPA à visée diagnostique :

Concernant les patients diabétiques ayant bénéficié d'une MAPA à visée diagnostique, une PAS \geq 140 mm Hg en consultation est retrouvée chez 42% des malades, une PAS \geq 140 mm Hg et une PAD \geq 90 mm Hg dans 24,4% des cas et une PA normale dans 33,3% des cas. Par ailleurs, il n'y a pas de différence significative de la pression artérielle en consultation entre les deux groupes de comparaison.

Tableau 9: la pression artérielle (PA) en consultation chez les patients ayant bénéficié d'une MAPA à visée diagnostique

	Diabétiques (N=78)	Non diabétiques (N=268)	p
	n (%)	n (%)	
PA normale	26 (33,3)	113 (42,2)	
PAS \geq 140 mm hg	33 (42,3)	76 (28,4)	0,055
PAD \geq 90 mm hg	0 (0)	9 (3,4)	
PAS \geq 140 mm hg et PAD \geq 90 mm hg	19 (24,4)	70 (26,1)	

VII. Données de l'électrocardiogramme et du bilan biologique

1. Données de l'électrocardiogramme :

L'électrocardiogramme réalisé chez les patients diabétiques a montré une hypertrophie auriculaire gauche (HAG) chez 9,2% des malades et une hypertrophie ventriculaire gauche (HVG) chez 2,6%. La prévalence de l'HAG est plus fréquente dans le groupe diabétique par rapport au non diabétique avec un $p=0,036$. Par contre il n'y a pas de différence significative concernant l'HVG entre les deux groupes de comparaison ($p=0,506$) (Figure 7).

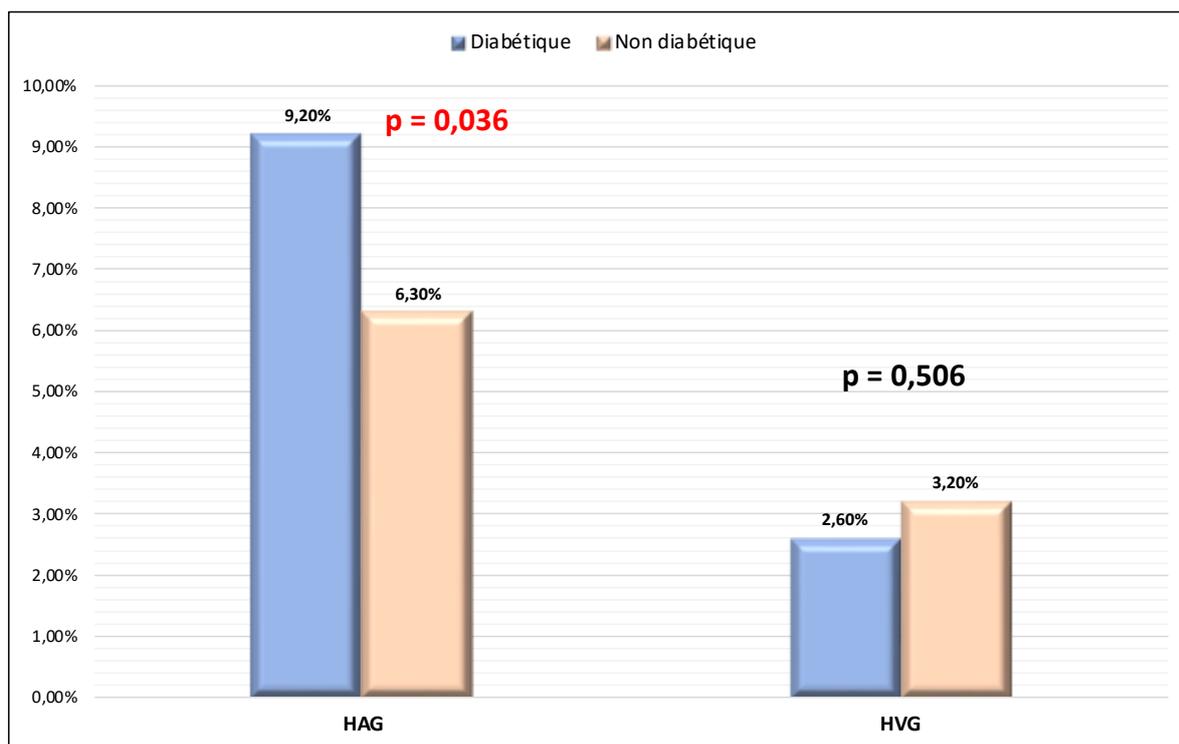


Figure 7: la fréquence de l'HVG et de l'HAG chez les patients diabétiques et non diabétiques

2. Données du bilan biologique :

Le bilan lipidique a montré un taux de LDLc ≥ 1 g/l chez 42,9% des patients diabétiques, un taux de triglycérides ≥ 1.5 g/l dans 32,3% des cas et un taux de HDL-c $< 0,45$ g/l chez 53,8%. Les taux de LDL et de HDL sont plus bas chez les diabétiques

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

avec un $p < 0,001$, contrairement au taux de TG qui est plus élevé chez les diabétiques avec un $p < 0,001$.

6,6 % de nos patients diabétiques ont une créatinine ≥ 15 mg/l contre 2,5% chez les non diabétiques ($p < 0,001$).

Une microalbuminurie positive est présente chez 24,3% des patients diabétiques contre 12,6% chez les non diabétiques avec un $p < 0,001$.

Le tableau 10 résume les données du bilan biologique dans les deux groupes de comparaison.

Tableau 10: les données du bilan biologique chez les patients diabétiques et non diabétiques.

Bilan biologique	Diabétiques n (%)	Non diabétiques n (%)	p
Bilan lipidique			
HDLc $< 0,45$ g/l	241 (53,8)	331 (42,1)	$< 0,001$
LDLc ≥ 1 g/l	195 (42,9)	493 (52,6)	$< 0,001$
TG $\geq 1,5$ g/l	146 (32,3)	181 (22,2)	$< 0,001$
Acide urique ≥ 60 mg/l	141 (34,1)	243 (25,9)	0,164
Créatinine ≥ 15 mg/l	30 (6,6)	21 (2,5)	$< 0,001$
Microalbuminurie de 24h ≥ 30 mg/l	98 (24,3)	87 (12,6)	$< 0,001$

VIII. Résultats de la MAPA :

1. MAPA d'évaluation thérapeutique :

Chez les sujets diabétiques hypertendus, 65,3% des MAPA ont montré une HTA non équilibrée contre 57,3 % des MAPA chez les sujets non diabétiques avec un

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

$p < 0,001$. Il s'agit d'une HTA diurne et nocturne dans 40,4% contre 31,5% pour les non diabétiques, une HTA nocturne isolée dans 21,1% contre 17,3% et une HTA diurne isolée dans 3,8% contre 4,8% pour le groupe contrôle avec un $p < 0,001$. Par ailleurs, la fréquence de l'effet blouse blanche est plus élevée chez les diabétiques (75,9% versus 67% chez les non diabétiques avec un $p = 0,001$). Le tableau 11 résume les données des MAPA d'évaluation thérapeutique.

Tableau 11: Les résultats de la MAPA chez les patients diabétiques hypertendus.

	Diabétiques (N=498) n (%)	Non diabétiques (N=669) n (%)	p
HTA mal équilibrée	325 (65,3)	359 (57,3)	<0.001
Résultats de la MAPA en cas d'HTA			
HTA diurne	19 (3,8)	32 (4,8)	
HTA nocturne	105 (21,1)	116 (17,3)	<0.001
HTA diurne et nocturne	201 (40,4)	211 (31,5)	
Effet blouse blanche	378 (75,9)	448 (67,0)	0,001

Les profils de diminution systolique nocturne « non dippers » et « Risers » sont les profils les plus fréquents chez les patients hypertendus diabétiques par rapport aux hypertendus non diabétiques. Les profils « dippers » et « extrêmes dippers » sont au contraire moins fréquents chez les hypertendus diabétiques par rapport aux hypertendus non diabétiques (27,1% vs 35 % et 2% vs 11,9% respectivement) (Figure 8).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

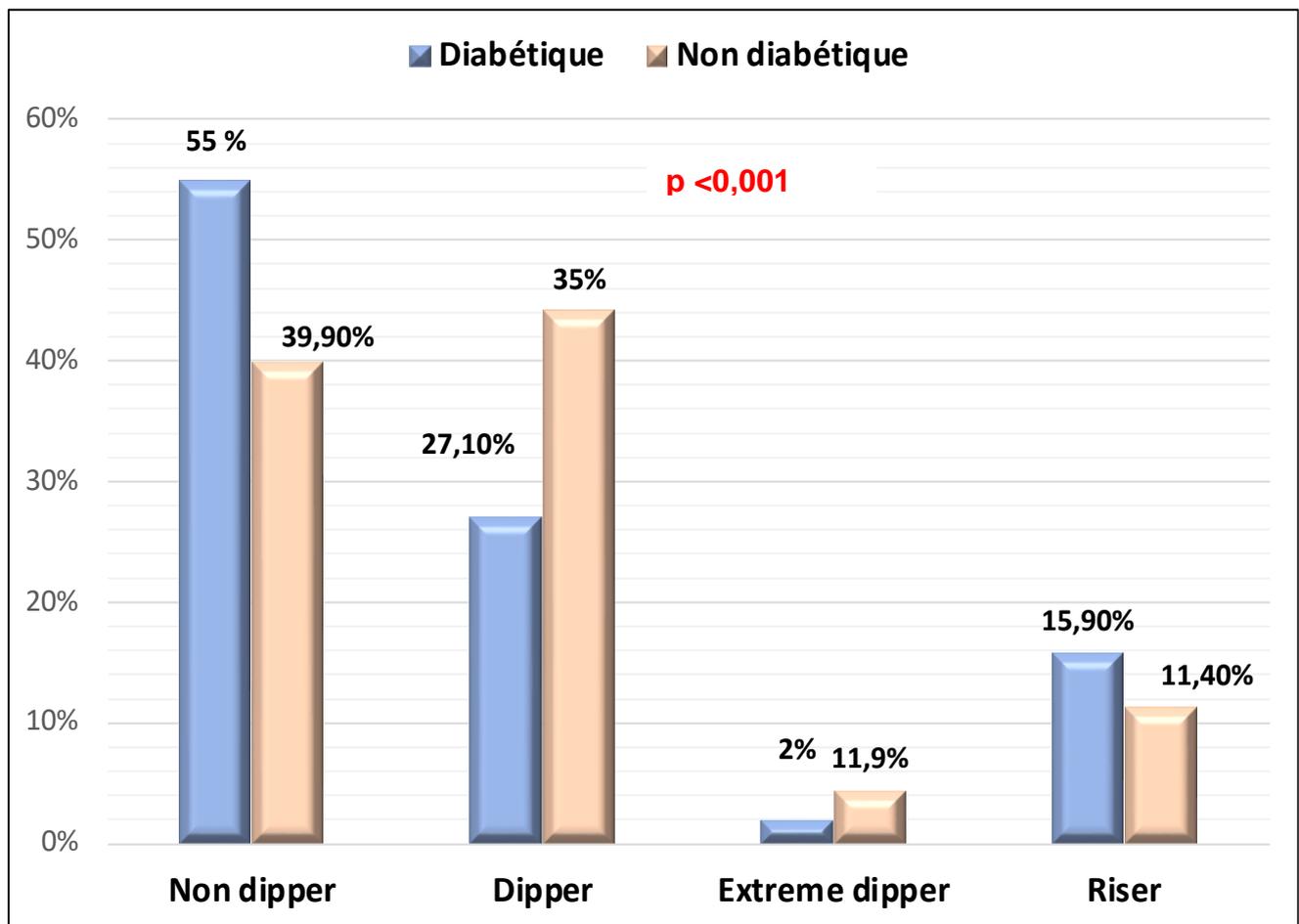


Figure 8: la fréquence du dipping nocturne dans la population diabétique et non diabétique

L'analyse du profil tensionnel matinal chez les patients connus hypertendus, a montré que l'HTA matinale est plus fréquente dans le groupe des diabétiques par rapport aux non diabétiques (44,5% contre 31,2% avec un $p < 0,001$). Par ailleurs, il n'y a pas de différences significatives concernant l'HTA matinale masquée dans les deux groupes.

La remontée matinale par rapport au creux de sommeil et au pré-réveil a été analysée dans notre travail sous forme de moyenne et de quartiles. Chez les patients diabétiques hypertendus on note une moyenne du creux de sommeil plus élevée par rapport aux non diabétiques (17,55 mm Hg versus 15,55 mm Hg avec un $p = 0,006$). En outre, nos patients diabétiques se retrouvent le plus souvent au 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème}

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

quartile du creux de sommeil par rapport aux non diabétiques (28,5%, 25,6% et 28,1% versus 23,5%, 25% et 24,1% respectivement avec un $p=0,002$). Les patients non diabétiques quant-à-eux, se retrouvent plus fréquemment au 1^{er} quartile (27,4% contre 17,8 % pour les diabétiques). Concernant la remontée matinale du pré-réveil, il n'y a pas de différences significatives entre les deux groupes. Le tableau 12 résume l'analyse du profil matinal chez les patients hypertendus dans les deux groupes de comparaison.

Tableau 12: L'analyse du profil tensionnel matinal chez les hypertendus diabétiques et non diabétiques

	Diabétiques (N=498) n (%)	Non diabétiques (N= 669) n (%)	p
HTA matinale	217 (44,5)	203 (31,2)	<0.001
HTA matinale isolée	15 (3,1)	27 (4,2)	0,339
La remontée matinale (Pré-réveil):			
<i>Moyenne (mm Hg):</i>	7,82	7,43	0,556
<i>Quartiles :</i>			
Q1 (<0 mm Hg)	108 (22,1)	156 (24,0)	
Q2 (≥ 0 mm Hg <7mmhg)	117 (24,0)	155 (23,8)	0,822
Q3 (≥ 7 mm Hg, <15mmhg)	149 (29,1)	175 (26,9)	
Q4 (≥ 15 mm Hg)	121 (24,8)	164 (25,3)	
La remontée matinale (creux de sommeil)			
<i>Moyenne (mm Hg)</i>			
<i>Quartiles :</i>	17,55	15,5	0,006
Q1 (<8 mm Hg)			
Q2 (≥ 8 mm Hg <16mmhg)	87 (17,8)	170 (27,4)	
Q3 (≥ 16 mm Hg, <25mmhg)	139 (28,5)	146 (23,5)	0,002
Q4 (≥ 25 mm Hg)	125 (25,6)	155 (25,0)	
	137 (28,1)	150 (24,1)	

2. MAPA diagnostique

Chez les patients diabétiques, la MAPA à visée diagnostique a permis le diagnostic d'une HTA soutenue dans 37,2% et une HTA blouse blanche dans 62,8% (Figure 9).

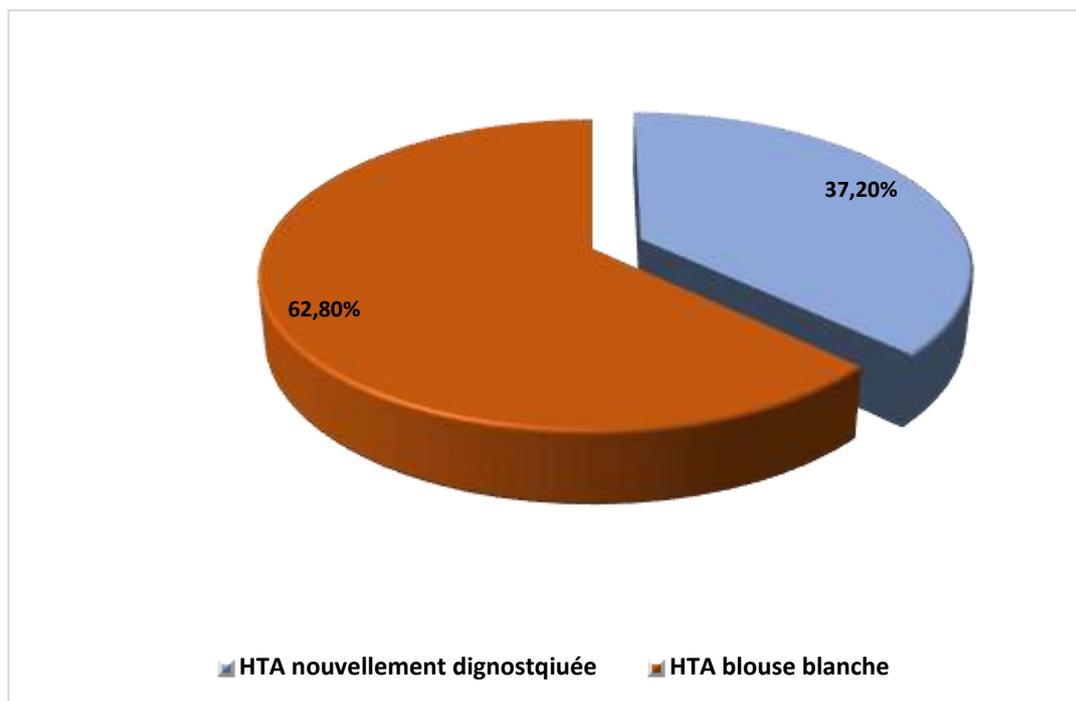


Figure 9: La fréquence de l'HTA soutenue et l'HTA blouse blanche chez les patients diabétiques

La MAPA diagnostique a objectivé une HTA soutenue chez 37,3% des patients diabétiques contre 53% chez les non diabétiques avec un $p=0,014$. Par ailleurs, l'HTA blouse blanche est plus fréquente chez les diabétiques (62,8% versus 47% pour le groupe de comparaison, $=0,014$) (Tableau 13).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

Tableau 13: les résultats de la MAPA diagnostique chez les patients diabétiques et non diabétique

	Diabétiques (N=78) n (%)	Non diabétiques (N=268) n (%)	p
HTA nouvellement diagnostiquée	29 (37,3)	142 (53,0)	0,014
Résultats de la MAPA :			
HTA diurne	2 (2,6)	19 (7,1)	
HTA nocturne	8 (10,3)	34 (12,7)	0,077
HTA diurne et nocturne	19 (24,4)	89 (33,2)	
HTA blouse blanche	49 (62,8)	126 (47,0)	0,014

Dans le sous-groupe des patients diabétiques ayant une HTA blouse blanche, le pourcentage du profil non dipper, dipper, extrême dipper et riser est respectivement 44,9%, 44,9%, 6,1% et 4,1%. L'étude comparative ne trouve pas de différence significative dans les deux groupes diabétiques et non diabétiques ($p=0,594$) (Tableau 14).

Tableau 14: La répartition du dipping nocturne dans la population diabétique et non diabétique ayant une HTA blouse blanche

Dipping nocturne	Diabétiques (N=49) n (%)	Non diabétiques (N=126) n (%)	p
Non dipper	22 (44,9)	43 (34,2)	0,594
Dipper	22(44,9)	67 (53,2)	
Extrême dipper	3 (6,1)	8 (6,3)	
Riser	2 (4,1)	8 (6,3)	

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

Concernant l'HTA matinale et la remontée matinale (creux de sommeil et pré-réveil) chez les patients ayant une HTA blouse blanche, il n'y a pas de différences significatives entre les sujets diabétiques et non diabétiques (Tableau 15).

Tableau 15: La prévalence de l'HTA matinale et de la remontée matinale chez les patients ayant une HTA blouse blanche

	Diabétiques (N=49) n (%)	Non diabétiques (N=126) n (%)	p
HTA matinale	5 (10,2)	10 (8,1)	0,652
La remontée matinale (Pré-réveil):			
<i>Moyenne (mm Hg) :</i>	7,91	6,86	0,42
<i>Quartiles :</i>			
Q1 (<1 mm Hg)	21 (26,9)	61 (23,3)	
Q2 (≥ 1 mm Hg <7mmhg)	18 (23,1)	64 (24,4)	0,671
Q3 (≥ 7 mm Hg, <14mmhg)	22 (28,2)	64 (24,4)	
Q4 (≥ 14 mm Hg)	17 (21,8)	73 (27,9)	
La remontée matinale (creux de sommeil)			
<i>Moyenne (mm Hg)</i>	15,90	15,62	0,861
<i>Quartiles:</i>			
Q1 (<8 mm Hg)	18 (23,1)	61 (23,4)	
Q2 (≥ 8 mm Hg <15mmhg)	20 (25,6)	67 (25,7)	0,627
Q3 (≥ 15 mm Hg, <25mmhg)	24 (30,8)	64 (24,5)	
Q4 (≥ 25 mm Hg)	16 (20,5)	69 (26,4)	

Notre Étude en bref

- ▲ Chez les patients diabétiques, la MAPA diagnostique est demandée dans 13,5% des cas et la MAPA thérapeutique dans 86,5% des cas.
- ▲ La plupart des patients diabétiques hypertendus sont mal équilibrés à la MAPA avec une prévalence élevée de l'HTA diurne et nocturne et de l'HTA nocturne isolée.
- ▲ L'effet blouse blanche est retrouvé chez 79,5% des patients diabétiques.
- ▲ Les profils « non dippers » et « risers » sont plus fréquents dans le sous-groupe des patients hypertendus diabétiques.
- ▲ La prévalence de l'HTA matinale et de la remontée matinale par rapport au creux du sommeil sont plus élevées chez l'hypertendu diabétique.
- ▲ La MAPA diagnostique réalisée chez les patients diabétiques a objectivé une HTA blouse blanche dans 82,5% des cas et une HTA soutenue dans 37,5% des cas.
- ▲ Dans le sous-groupe des patients ayant une HTA blouse blanche, il n'y a pas de différence significative concernant les anomalies du dipping nocturne et du profil matinal entre les deux groupes de comparaison.

DISCUSSION

I. Généralités sur le diabète :

Le diabète désigne un groupe de maladies métaboliques hétérogènes caractérisées par une hyperglycémie chronique résultant d'un état de carence relative ou absolue de la sécrétion insulinique endogène, couplé ou non à un état de d'insulino-résistance (7).

1. Épidémiologie :

Le diabète représente un lourd fardeau pour les systèmes de santé dont la prévalence ne cesse de croître aussi bien dans les pays développés que les pays en voie de développement.

Les nouvelles estimations publiées récemment dans la revue scientifique britannique The Lancet, indiquent que 529 millions de personnes dans le monde souffraient d'un diabète en 2021 avec une prévalence mondiale de 6,1% dont 96% des patients étaient de type II. D'ici 2050, le nombre des diabétiques devrait atteindre 1,3 milliards avec une prévalence mondiale de 9,8 %. Cette hausse accrue est liée au changement de mode de vie, au vieillissement de la population, à l'augmentation de l'incidence de l'obésité, la sédentarité et de la consommation de l'alcool et du tabac (8).

En effet, le diabète est considéré lui seul, un facteur de risque cardio-vasculaire majeur avec une mortalité mondiale toute cause confondue de 10,7% avec plus de décès chez les femmes que chez les hommes (2,1 contre 1,8 millions) (9). Par ailleurs, Les maladies cardiovasculaires liées aux complications micro et macro-vasculaires représentent la principale cause de décès et de morbidité chez les diabétiques avec un risque 2 à 4 fois plus élevé que les non diabétiques (10). La coronaropathie est l'une des macroangiopathies la plus fréquente (21%) et la plus grave chez le diabétique

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

de type 2 tandis que l'accident vasculaire cérébral représente 7,6% des complications (11).

2. Critères diagnostiques :

Le diagnostic du diabète est basé sur la glycémie à jeun, l'hyperglycémie provoquée par voie orale ou l'hémoglobine glyquée (12). Le tableau 16 résume les critères diagnostiques du diabète selon les dernières recommandations de l'ADA.

Tableau 16: les critères diagnostiques du diabète selon l'ADA (12)

Définition du diabète (ADA 2023)
Glycémie à jeun ≥ 126 mg/dl (7,0 mmol/L) (jeun de plus de 8 heures)
ou
Glycémie post-prandiale ≥ 200 mg/dl (11.1 mmol/L) deux heures après ingestion de 75 g de sucre
ou
Hémoglobine glyquée ≥ 6.5 %
ou
Symptômes classiques d'hyperglycémie avec une glycémie ≥ 2 g/l à n'importe quel moment de la journée

3. Caractéristiques de la population diabétique :

La prévalence du diabète augmente avec l'âge et devient plus marquée après la cinquantaine avec un pic de fréquence entre 65 et 69 ans (Figure 12). Il existe une légère prédominance masculine 8,9 % versus 8,4 % pour les femmes (9). Cependant, le risque de morbi-mortalité cardiaque varie de 1 à 3 chez les hommes et de 2 à 5 chez les femmes diabétiques (13).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

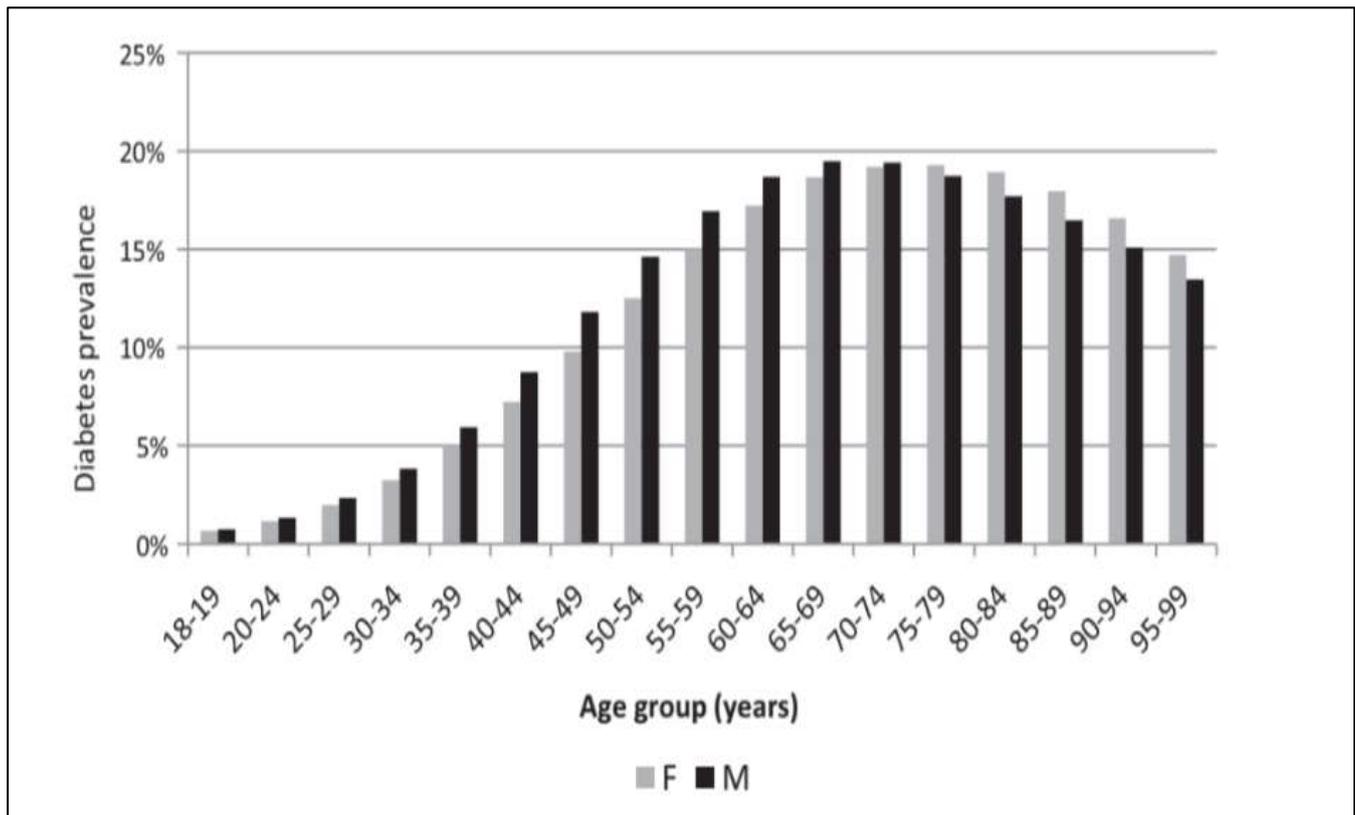


Figure 10 : La prévalence du diabète en fonction de l'âge et du sexe en 2017 (9)

Une grande étude espagnole a comparé les résultats de la mesure ambulatoire de la pression artérielle chez 12600 patients diabétiques par rapport aux non diabétiques. Les données épidémiologiques ont montré que la population diabétique était plus âgée ($63,8 \pm 11,5$), plus souvent de sexe masculin 55,4% avec une forte prévalence du surpoids, de l'obésité et de la dyslipidémie (respectivement 40,6% , 47 % et 59%) et de maladies cardio-vasculaire établies 21,6 % versus 9% pour les patients non diabétiques. Contrairement aux facteurs sus-cités, le tabagisme était moins fréquent chez les patients diabétiques par rapport aux non diabétiques (14% vs 17 %, $p < 0,001$)(14).

L'obésité, en particulier l'obésité abdominale est caractérisée par un état d'insulino-résistance classique. Elle est considérée comme un facteur de risque pour la survenue du diabète de type 2 et des maladies cardio-vasculaires .Par ailleurs, un

IMC et un périmètre ombilicale élevés étaient significativement associés au diabète de type 2 aussi bien chez les hommes que chez les femmes (15).

Dans une autre étude ayant inclus 15 970 patients diabétiques obèses, la prévalence de la mortalité et d'évènements cardio-vasculaires après 5 ans était respectivement de 10,9% et 15,3%. Par ailleurs, ces risques augmentaient significativement avec l'élévation de l'IMC (16).

La dyslipidémie quant à elle, est l'un des principaux facteurs de risque modifiables pour le développement du diabète de type 2, de l'athérosclérose, d'AVC et des maladies cardiovasculaires (17). Dans une étude analysant la relation entre la dyslipidémie et la survenue des évènements cardiovasculaires chez les diabétiques type 2, la dyslipidémie était présente chez 40% des diabétiques. Elle était associée à un risque très élevé de survenue d'évènements coronariens, de décès d'origine cardiovasculaire, d'IDM non fatal et d'accident vasculaire cérébral, indépendamment des autres facteurs de risque cardio-vasculaires (18).

Dans notre approche épidémiologique, la population diabétique était plus âgée avec une prédominance féminine. L'hypertension artérielle, la dyslipidémie et le tabagisme étaient les facteurs de risque cardio-vasculaires les plus souvent associés au diabète. Cependant il n'y avait pas de différence significative concernant l'hérédité coronaire et l'obésité dans les deux groupes. Par ailleurs, les diabétiques avaient significativement plus d'antécédents de maladies cardio-vasculaires par rapport au non diabétiques.

II. Particularités de la pression artérielle chez les diabétiques :

1. Prévalence de l'hypertension artérielle chez le diabétique

Une élévation de la pression artérielle est une caractéristique courante du diabète. Dans les enquêtes EUROASPIRE les plus récentes du programme de recherche ESC/EURObservational Research (EORP), des antécédents d'HTA étaient présents chez 80 % des hommes et 87 % des femmes atteints de diabète connu et chez 74 % des hommes et 81 % des femmes atteints de diabète nouvellement diagnostiqué avec un antécédents de maladie coronarienne (19). En Corée, la prévalence de l'association HTA et diabète entre 2019 et 2020 est de 59 % (20). Cette association aggrave le risque de survenue d'athérosclérose et de maladies cardiovasculaires (CV), avec un risque 2 fois plus élevé de mortalité, d'AVC et de maladie coronarienne par rapport aux diabétiques non hypertendus. La présence d'une HTA accélère la progression des macro et microangiopathies tels la rétinopathie, la néphropathie et de la neuropathie diabétique (21). L'HTA du patient diabétique est généralement assez résistante au traitement. Les mesures hygiéno-diététiques sont évidemment cruciales, mais souvent mal suivies. La plupart des patients DT2 nécessitent la prescription de plusieurs antihypertenseurs pour atteindre les objectifs tensionnel (14).

Dans notre série, l'HTA est plus fréquente chez les diabétiques par rapport aux non diabétiques (86,5% vs 71,5%, $p < 0,001$). Concernant les traitements anti-hypertenseurs, les diabétiques reçoivent le plus souvent une plurithérapie (bi, tri ou quadrithérapie) contrairement aux non diabétiques qui sont souvent sous monothérapie.

Dans une méta-analyse ayant inclus 100 354 participants, chaque diminution de la PAS de 10 mm Hg était associée à un risque de mortalité significativement plus

faible, une réduction du risque absolu d'événements cardiovasculaires, de maladie coronarienne, d'accident vasculaire cérébral, d'albuminurie et rétinopathie (22). Ce qui explique la nécessité d'une prise en charge adéquate et d'un bon contrôle des chiffres tensionnels afin de réduire le risque de morbi-mortalité cardiaque surtout chez le patient hypertendu diabétique.

2. Physiopathologie de l'HTA dans le diabète de type 2 :

Le diabète de type 2 s'inscrit le plus souvent dans un contexte de syndrome métabolique et d'insulino-résistance. Cette dernière est favorisée par l'obésité, la répartition abdominale (sous cutanée et viscérale) des graisses, la sédentarité et certains facteurs génétiques.

La résistance à l'insuline et l'hyperinsulinisme liés au diabète constituent non seulement des anomalies métaboliques, mais prédisposent également à la rigidité vasculaire et à l'HTA par les modifications inadaptées du système nerveux autonome, un dysfonctionnement endothélial et mitochondriale, une activation accrue du système rénine-angiotensine-aldostérone, un stress oxydatif et une inflammation systémique. Des études récentes ont mis en évidence de nouveaux mécanismes sous-jacents comme l'altération du microbiote intestinal liée à l'insulino-résistance qui produit la norépinephrine favorisant la vasoconstriction et l'hypertension. Il s'agit notamment de l'activation accrue des canaux sodiques épithéliaux responsable d'une réduction de la production du NO et d'une rigidité artérielle. On note également une activation du co-transporteur SGLT2 qui augmente l'absorption du sodium et du glucose par le tube contourné proximal. Cette physiopathologie complexe explique la difficulté d'atteindre l'objectif tensionnel chez les diabétiques avec souvent le recours à une plurithérapie afin d'agir sur ces différents mécanismes (23). La figure 11 résume les mécanismes physiopathologiques de l'HTA chez le diabétique.

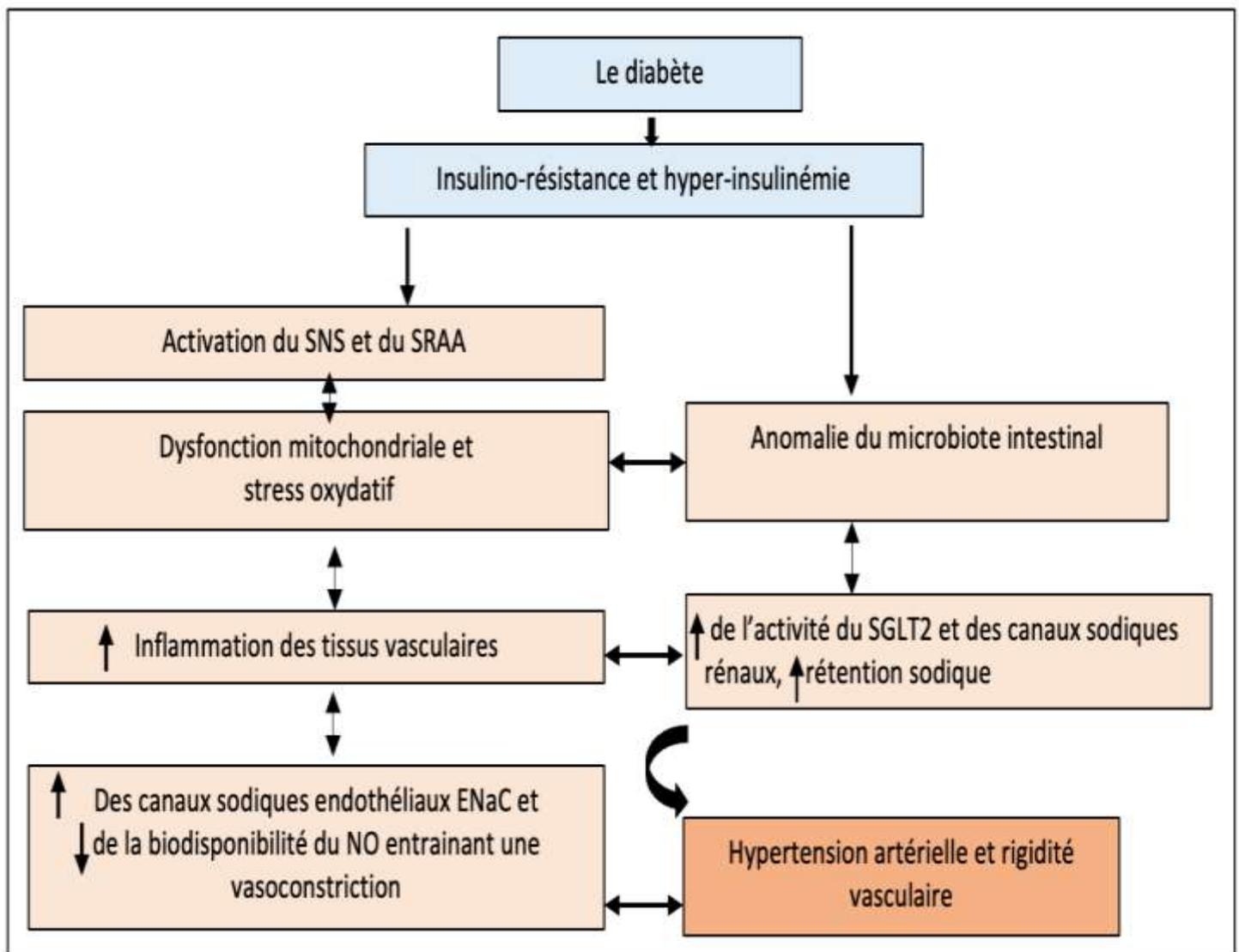


Figure 11: Les mécanismes physiopathologiques de l'HTA dans le diabète de type 2 (23).

3. Variabilité tensionnelle liée à la dysfonction neuro-végétative.

Le profil tensionnel chez le diabétique présente certaines particularités, liées à la présence d'une dysrégulation neuro-végétative résultant du développement d'une neuropathie autonome cardiaque (NAC) avec d'abord un déséquilibre sympatho-vagal puis, plus tardivement, une hyperactivité sympathique et une perte du rythme autonome circadien avec une prédominance sympathique nocturne. Par ailleurs, L'insulino-résistance du diabétique de type II est responsable d'une activation des

chémorécepteurs et une désensibilisation des barorécepteurs, renforçant ainsi l'hyperactivité sympathique (24)(25).

Cette dysautonomie est responsable d'une augmentation de variabilité tensionnelle systolique et diastolique sur les 24 heures qui est corrélée à des lésions plus graves des organes cibles (26). L'hypotension orthostatique fréquente chez les diabétiques est secondaire aux fluctuations posturales de la pression artérielle avec une chute considérable en position debout et une augmentation de la pression artérielle en position couchée. Une méta-analyse de 13 études observationnelles, portant sur 121 913 patients hypertendus diabétiques avec un suivi moyen de 6 ans, a révélé que la prévalence de l'hypotension orthostatique était associée à un risque accru de décès toutes causes confondues et de survenue de maladie cardio-vasculaire (27).

Les patients diabétiques présentent souvent une altération du cycle circadien de la pression artérielle, caractérisée par une absence d'abaissement nocturne (profil non-dipper) avec une tendance à l'hypertension nocturne et une augmentation matinale large et rapide de la pression artérielle au réveil (Morning surge). Cette altération du rythme nyctéméral chez le diabétique est bien corrélée aux événements cardio-vasculaires et à la progression des lésions d'organes cibles (24). La figure 12 illustre les mécanismes à l'origine de l'HTA nocturne et de la perte de l'abaissement systolique nocturne chez le diabétique.

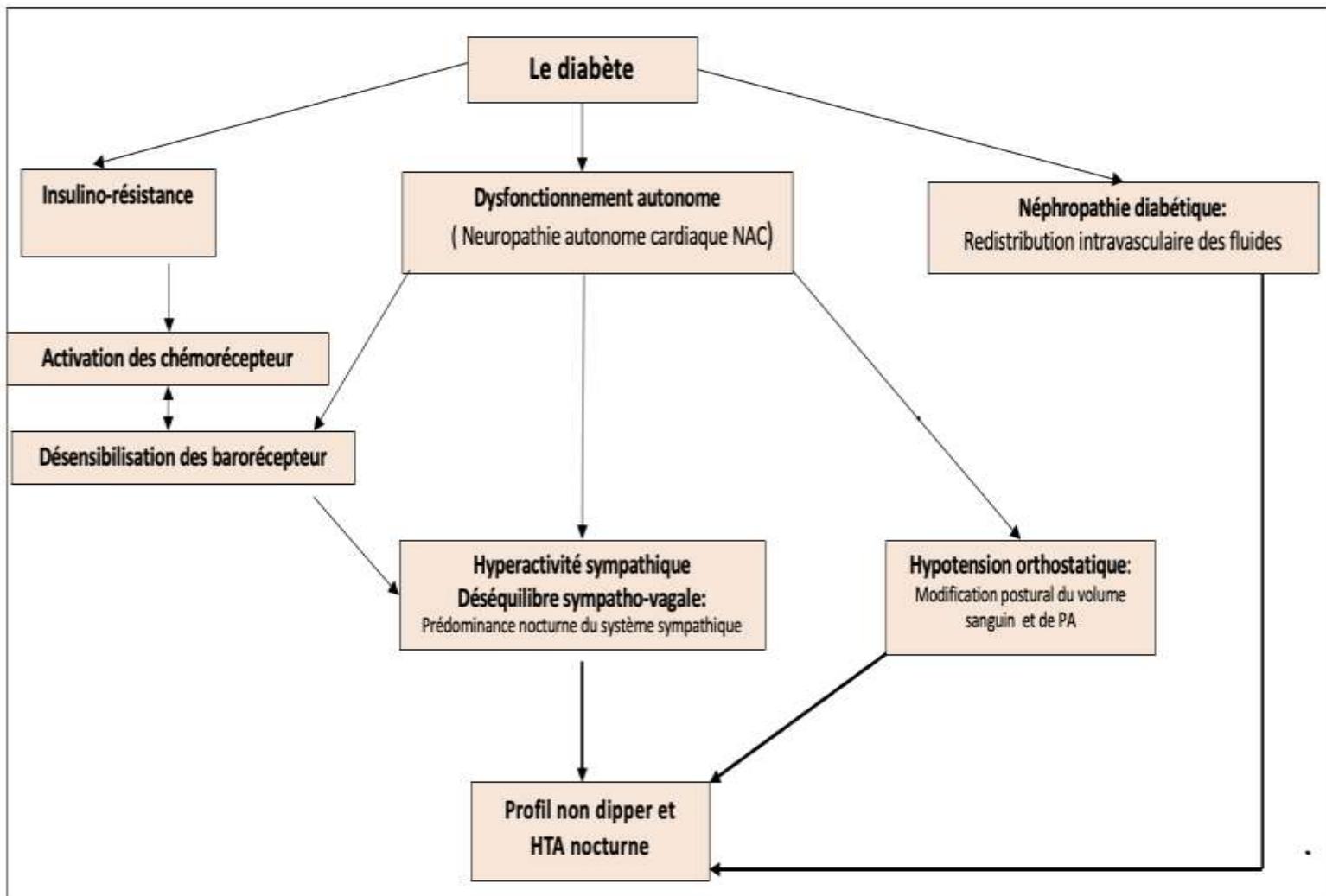


Figure 12: la physiopathologie de l'HTA nocturne et du profil non dipper chez le diabétique (24).

III. Apport de la mesure ambulatoire de la pression artérielle chez le diabétique

La mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) est une modalité non invasive, entièrement automatisée qui consiste à mesurer la pression artérielle toutes les 15 à 30 minutes sur une période de 24 heures. Son principal avantage réside dans sa nature complète, contrairement à la surveillance au cabinet qui repose sur des mesures uniques. La MAPA fournit les moyennes des mesures tensionnelles diurnes,

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

nocturnes et des 24 heures. Elle est considérée comme un outil efficace pour confirmer une HTA ou démasquer certains phénomènes tels qu'une HTA blouse blanche, une HTA masquée et des anomalies du rythme circadien qui sont corrélées aux évènements cardio-vasculaires (28). Le tableau 17 résume les avantages et les inconvénients de cette exploration.

Tableau 17: Les avantages et les limites de l'utilisation de la MAPA (28)

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none">• Détecte l'HTA blouse blanche et l'HTA masquée.• Offre des éléments pronostiques plus solides• Détecte l'HTA nocturne et les non dippers• Évalue la PA pendant les activités quotidiennes habituelles.• Analyse la variabilité de la pression artérielle à court terme	<ul style="list-style-type: none">• Couteuse avec parfois un accès limité dans les établissements de santé• Peut provoquer une gêne notamment pendant le sommeil

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

Par rapport aux mesures cliniques, la MAPA a une valeur pronostique plus élevée pour les lésions des organes et les conséquences cardiovasculaires (29). Dans une vaste étude ayant inclus 59 124 patients à partir du registre espagnol de la MAPA, la PAS obtenue par la MAPA, et en particulier la PAS nocturne, était 6 fois plus prédictive de décès toutes causes confondues et de décès cardiovasculaire, par rapport à la PAS clinique (Figure 13) (30).

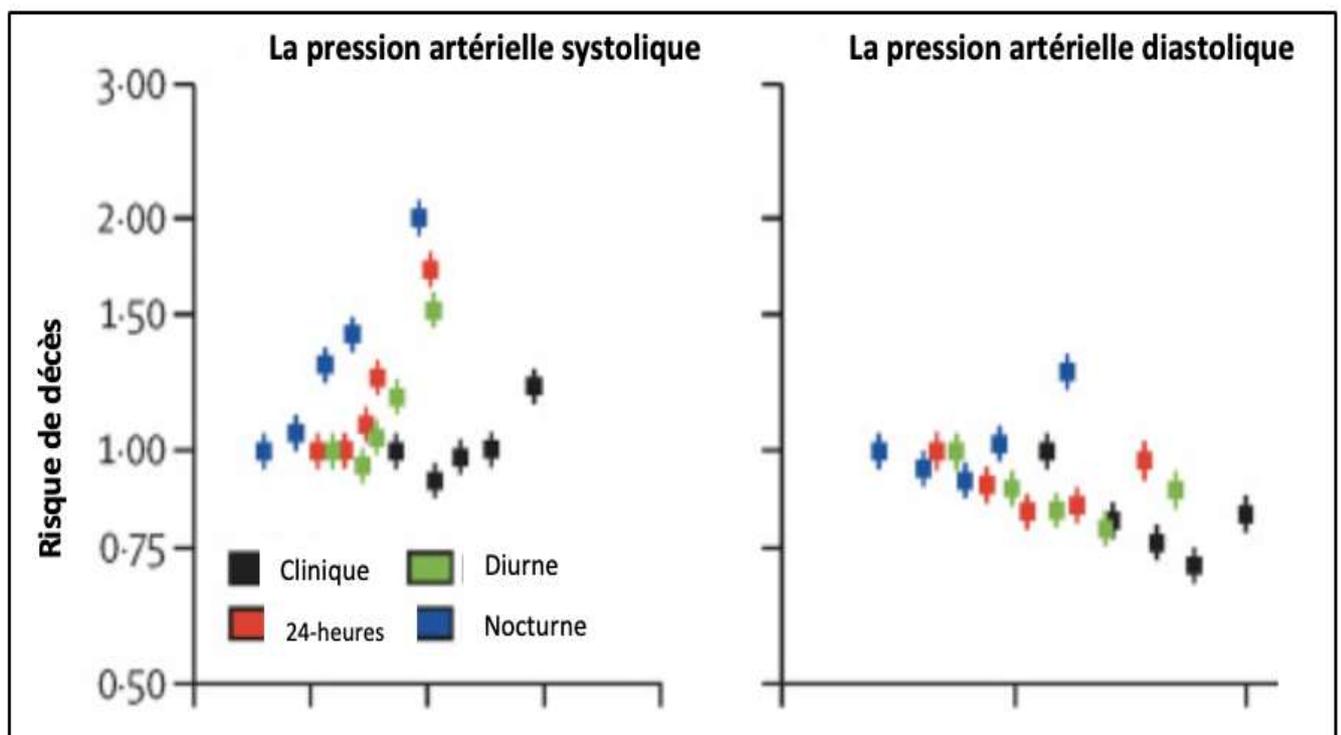


Figure 13: La corrélation entre la pression artérielle clinique et ambulatoire avec le risque de décès toutes causes confondues (30)

Selon les dernières recommandations européennes publiées sur le diabète en 2023, la réalisation de la MAPA chez le diabétique permet d'approcher le niveau tensionnel réel et de détecter les particularités et les anomalies de la pression artérielle liées à ce trouble métabolique. Elle peut être utilisée à visée diagnostique, thérapeutique ou pronostique (31). Les indications de la MAPA en pratique sont résumées dans le tableau 18 (28).

Tableau 18: Les indications de la MAPA en pratique courante (28)

Situations dans lesquelles l'HTA blouse blanche est plus courante : <ul style="list-style-type: none">- HTA grade 1 sur la mesure de la PA au cabinet- Élévation marquée de la PA au cabinet sans atteinte d'organe cible
Situations dans lesquelles l'HTA masquée est plus courante : <ul style="list-style-type: none">- PA normale haute- Personnes ayant une atteinte d'organe cible ou présentant un RCV total élevé avec une PA normale au cabinet
Hypotension posturale et post prandiale chez les patients traités ou non
Évaluation d'une HTA résistante Évaluation du contrôle de la PA, en particulier chez les patients traités ou non Réponse exagérée de la PA à l'exercice
Variabilité considérable de la PA au cabinet
Symptômes compatibles avec une hypotension pendant le traitement
Indications spécifiques pour la MAPA plutôt que l'automesure à domicile : <ul style="list-style-type: none">- Évaluation du profil nocturne de la PA

1. MAPA à visée diagnostique

a. Dépistage et diagnostic de l'HTA

La définition de l'HTA à la MAPA repose sur des valeurs, en moyenne inférieures aux valeurs cliniques, que ça soit pour la population diabétique ou non diabétique (Tableau 19) (28)

Tableau 19: Définitions de l'HTA en fonction des niveaux de pression artérielle au cabinet, en ambulatoire et à domicile (28)

	PAS (mm Hg)		PAD (mm Hg)
PA au cabinet	≥ 140	et/ou	≥ 90
MAPA			
Diurne	≥ 135		≥ 85
Nocturne	≥ 120	et/ou	≥ 70
PA moyenne/24h	≥ 130		≥ 80
Automesure	≥ 135	et/ou	≥ 85

Les sociétés savantes soutiennent l'utilisation de la MAPA particulièrement chez le diabétique comme une stratégie alternative aux mesures répétées de la pression artérielle au cabinet afin de confirmer le diagnostic d'HTA et de réduire les traitements inutiles chez les personnes présentant une HTA blouse blanche qui doit être suspectée, en particulier chez les personnes souffrant d'HTA grade 1 au cabinet et sans signes d'atteinte d'organe (Figure 14) (28) (31).

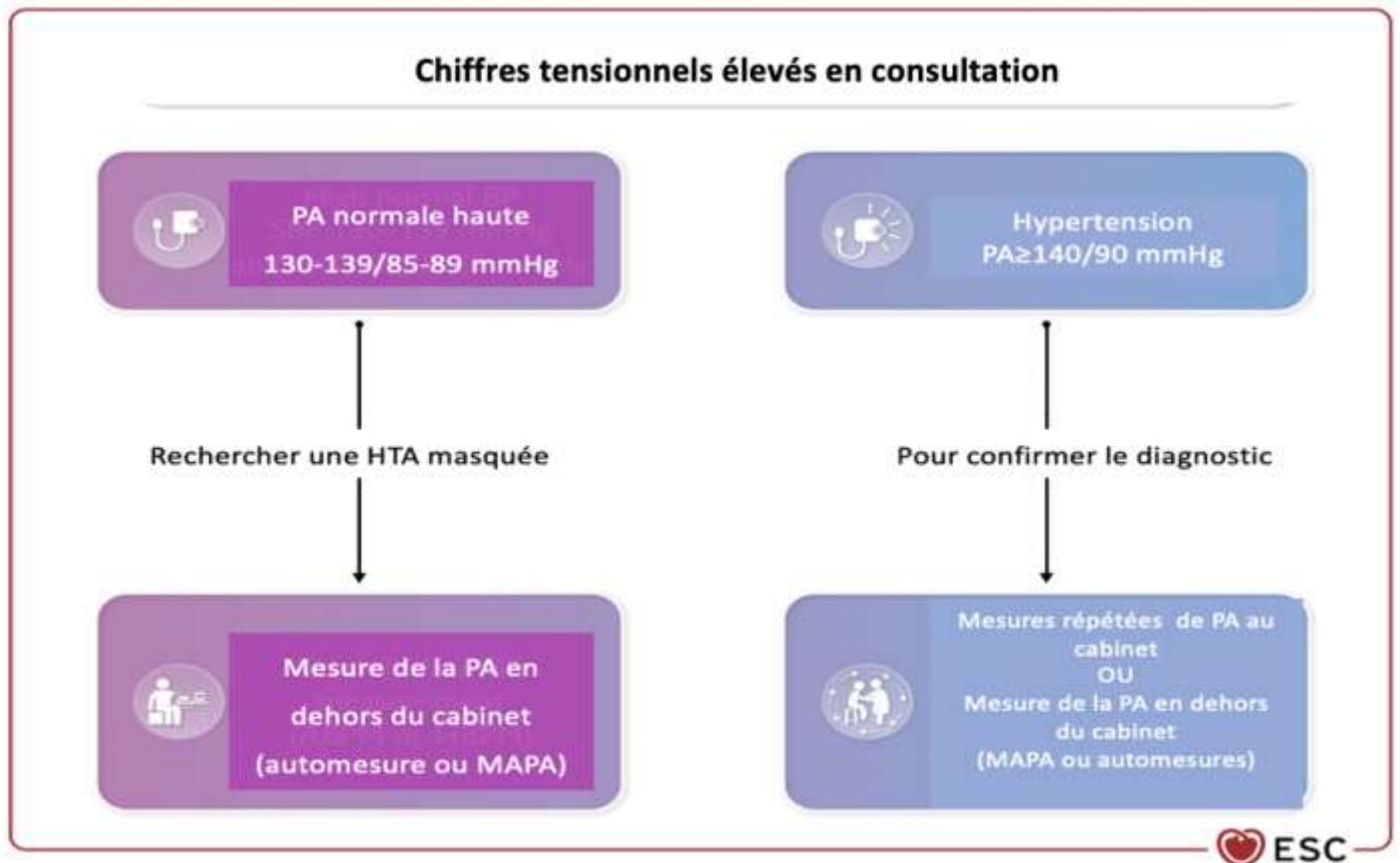


Figure 14: Dépistage et diagnostic de l'HTA chez le diabétique selon les dernières recommandations d'ESC 2023 (31)

Dans une cohorte de 192 patients diabétiques disposant de données complètes de la MAPA à visée diagnostique, environ 48,9% des patients ont présenté une HTA sur les 24 heures. Les prévalences de l'HTA diurne et nocturne étaient respectivement de 35,9 % et 96,3 % (32).

Dans une autre étude transversale réalisée à Hong Kong ayant inclus 133 patients afin d'explorer la prévalence des diverses catégories d'HTA chez les patients diabétiques, 82 patients avaient une PA clinique normale, dont 18 % souffraient d'une HTA masquée et 82% étaient normo-tendus. Les 51 patients restants présentaient une pression artérielle clinique élevée, dont 28 (55 %) souffraient d'HTA blouse blanche et 23 (45 %) avait une HTA soutenue (33).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

Dans notre cohorte, la MAPA à visée diagnostique est significativement moins demandée chez les patients diabétiques par rapport aux sujets non diabétiques (13,5% vs 28,6%). Elle a révélé une HTA soutenue chez 37% des malades et une HTA blouse blanche dans 62 % des cas. Nos résultats soulignent l'intérêt de la MAPA dans la confirmation du diagnostic de l'HTA et dans la réduction des traitements inutiles chez les personnes présentant une HTA blouse blanche. La figure 15 montre l'exemple d'un tracé de la MAPA tiré de notre étude, en faveur d'une HTA nouvellement diagnostiquée chez un patient âgé de 60 ans diabétique sous anti-diabétiques oraux sans ATCD d'hypertension artérielle, dont la MAPA a objectivé une HTA systolique et diastolique sur les 24 heures.

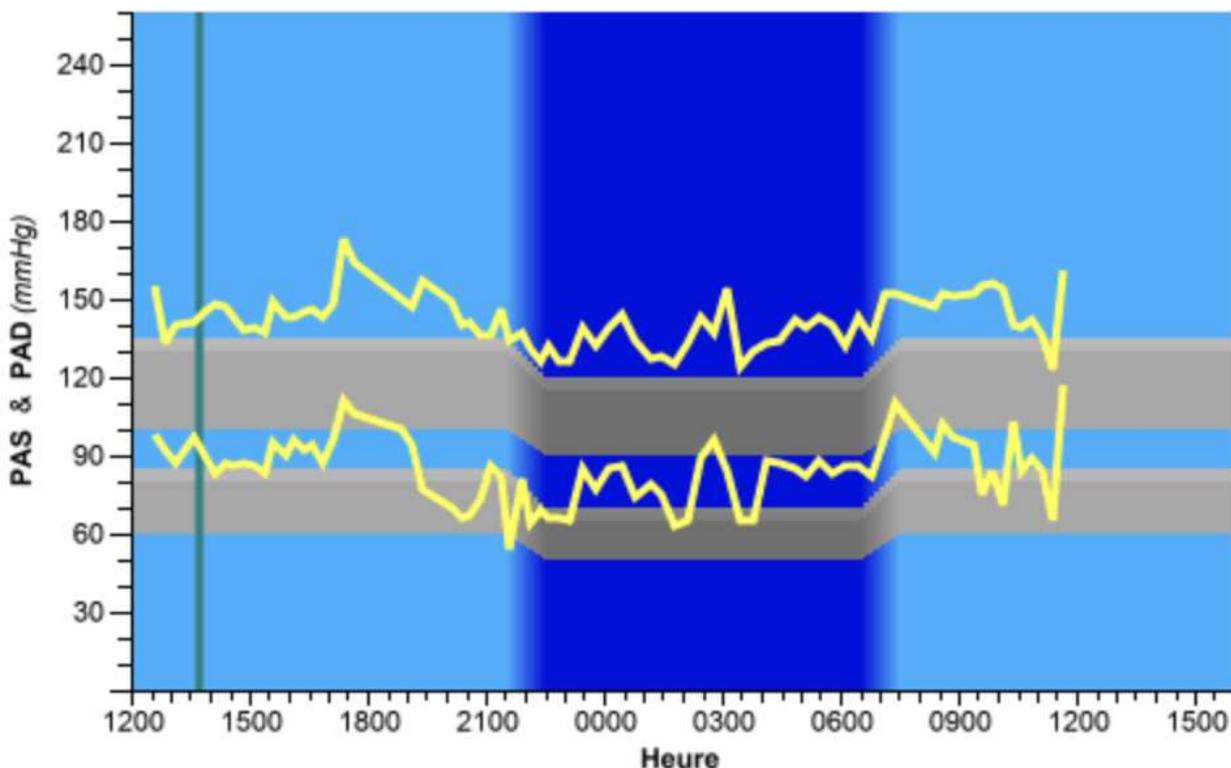


Figure 15: Tracé d'une MAPA en faveur d'une HTA nouvellement diagnostiquée chez un patient diabétique non connu hypertendu.

b. HTA blouse blanche

L'HTA blouse blanche fait référence à une pression artérielle élevée en consultation mais qui est normale par la mesure ambulatoire. Sa prévalence dans la population générale est de 30 à 40% (28).

Dans une étude chinoise, l'HTA blouse blanche semble être moins fréquente chez les diabétiques (7,36%). Le sexe féminin, le tabagisme et la consommation d'alcool sont considérés comme les facteurs de risque de son développement (34). Kramer et al ont rapporté également une faible prévalence estimée à 14% (35). Cela peut être expliqué par la présence d'une neuropathie autonome chez les diabétiques avec un manque de réactivité au stress clinique (36).

Cependant, dans une étude australienne publiée récemment en 2019 uniquement 3% des diabétiques avaient une HTA blouse blanche. Cette très faible prévalence pourrait être attribuée à la définition plus stricte de l'HTA blouse blanche dans cette étude utilisant une MAPA diurne, nocturne et de 24 heures normales contrastant avec les autres études qui ont utilisé uniquement la MAPA diurne (37)

Dans notre série l'HTA blouse blanche est présente chez 8,5 % de la population diabétique et dans 62,8% des MAPA à visée diagnostique (figure 16).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

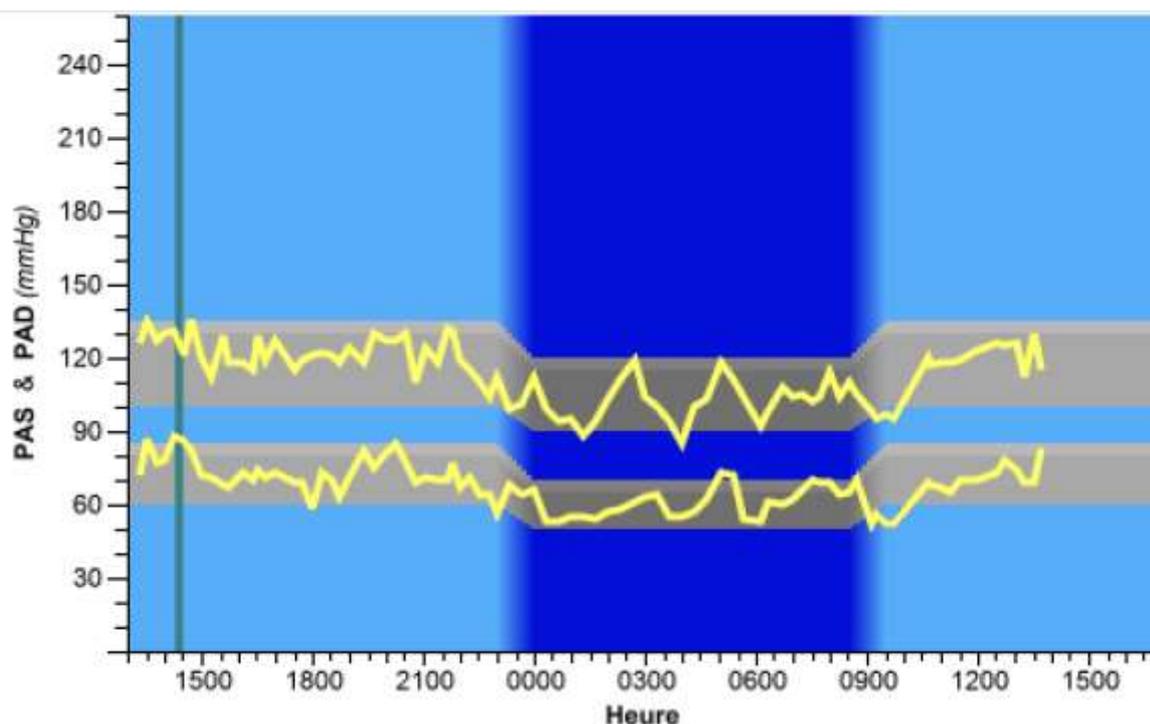


Figure 16: tracé objectivant une HTA blouse blanche chez une patiente âgée de 62 ans, diabétique sous ADO et sans ATCD d'hypertension artérielle. La MAPA a objectivé une pression diurne et nocturne moyenne normale contrastant avec des chiffres tensionnels élevés en consultation (160/80 mm Hg) en faveur d'une HTA blouse blanche.

Le tableau 20 met en évidence les prévalences de l'HTA blouse blanche chez les diabétiques retrouvées dans des différentes études.

Tableau 20: La prévalence d'HTA blouse blanche en fonction des études.

Étude	Kramer et al (Brésil) (35)	Zhou et al (Chine) (34)	NJ et al (Hong Kong) (33)	Head et al (Australie) (37)	Notre étude
Nombre des diabétiques (N)	319	856	133	508	576
Prévalence d'HTA blouse blanche chez les diabétiques	14%	7,3%	21%	3%	8,5%

L'HTA blouse blanche semble avoir un meilleur pronostic par rapport à l'HTA soutenue, même chez les patients diabétiques (33). Cependant, Kramer et al ont montré que le risque de développer une rétinopathie ou néphropathie diabétique est plus important dans l'HTA blouse blanche que chez les normo-tendus (35). Dans une grande méta-analyse ayant inclus 23 cohortes, l'HTA blouse blanche associée ou non au diabète avait à un risque accru de 20 à 38% de maladie cardiovasculaire et de mortalité totale par rapport aux normo-tendus (38). Dans l'étude Finn-Home, le risque de développer une HTA soutenue est trois fois plus élevé avec l'HTA blouse blanche d'où la nécessité d'un bon suivi avec des mesures répétées de la PA en consultation et en ambulatoire (39).

c. HTA masquée

L'HTA masquée est présente chez 15% des sujets qui sont normo-tendus en mesure clinique et hypertendus à la MAPA. Cependant, sa prévalence est plus élevée chez les patients diabétiques. L'étude IDACO ayant inclus 229 patients diabétiques a montré que la prévalence de l'HTA masquée était plus élevée chez les patients diabétiques (29,3%) par rapport aux non diabétiques (18,8%) avec un $p < 0,0001$. Après un suivi de 11 ans, le risque d'évènements cardio-vasculaires chez les diabétiques présentant une HTA masquée était plus élevé par rapport aux normo-tendus, similaire aux hypertendus stade 1 mais inférieur aux hypertendus stade 2 (Figure 17) (40).

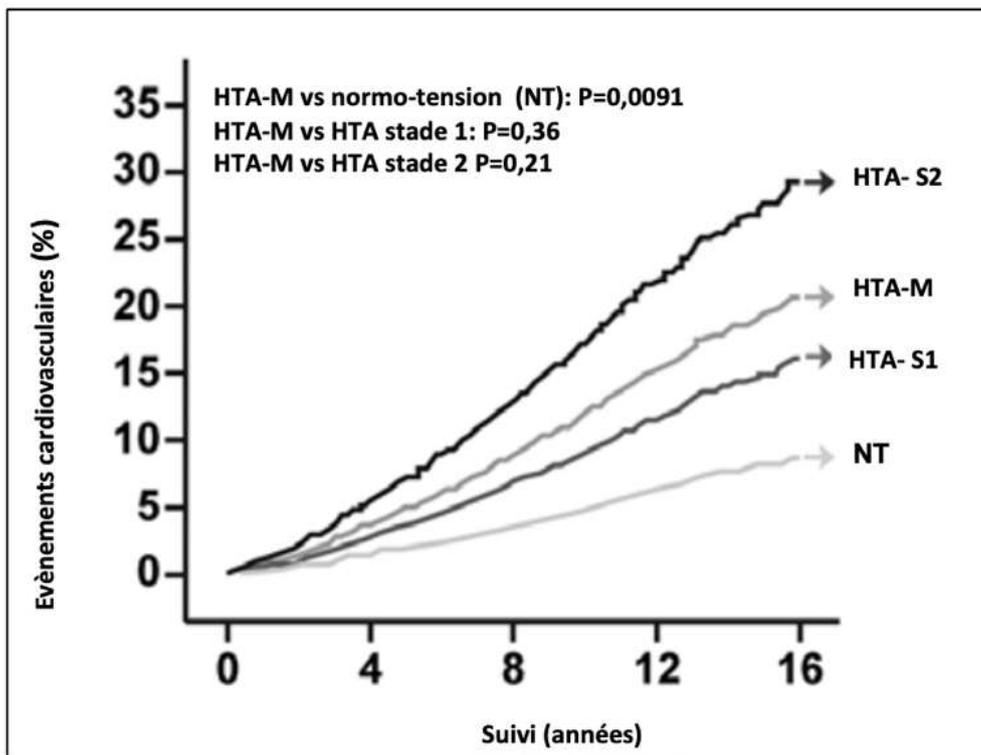


Figure 17: Le risque d'évènements cardio-vasculaires chez les diabétiques présentant une HTA masquée (40)

Gupta et al ont démontré que la prévalence de l'HTA masquée chez les patients normo-tendus diabétiques était plus élevée (66%) et que sa présence était associée à une HVG concentrique ($p = 0,001$) et à l'apparition de la néphropathie ($p = 0,008$) (41).

Il a été démontré également dans plusieurs études que l'HTA masquée augmente le risque d'événements cardiovasculaires et rénaux dans le diabète, en particulier lorsque l'élévation de la pression artérielle survient pendant la nuit (42)(43). Le diagnostic d'HTA masquée devrait être évoqué chez des patients jeunes avec des valeurs de pression artérielle à la limite supérieure de la norme au cabinet, avec une atteinte d'organe cible sans cause évidente (28).

Dans notre étude, on a analysé uniquement les MAPA à visée diagnostique (suspicion d'HTA blouse blanche) et thérapeutique. La recherche d'une HTA masquée n'était pas réalisée de façon systématique chez nos patients diabétiques normotendus en consultation. Cependant, les résultats des études cités ci-dessus doivent nous pousser à élargir les indications la MAPA en pratique courante surtout chez les patients diabétiques qui ont une prévalence élevée de l'HTA masquée.

2. MAPA à visée thérapeutique

Un bon contrôle de la pression artérielle est l'un des objectifs recommandés dans la prise en charge des patients diabétiques hypertendus. Elle consiste non seulement à contrôler la PA moyenne quotidienne, mais également sa variabilité diurne et nocturne. La MAPA apparaît donc comme un moyen utile et efficace pour l'évaluation de l'équilibre tensionnel chez les patients diabétiques et hypertendus puisqu'elle permet d'obtenir un grand nombre de mesures dans les conditions habituelles de vie, de déterminer les variations de la pression artérielle au cours du nyctémère et d'éliminer l'effet « blouse blanche » (28) (31).

Palmas et al ont confirmé dans leur étude que l'évaluation des taux de contrôle de l'HTA chez les diabétiques à l'aide de la MAPA offre un chiffre bien meilleur que celui basé sur les mesures en consultation. Il est intéressant de noter que le taux de contrôle de la pression artérielle chez le diabétique était faible au cabinet (32%) et encore plus bas par la MAPA (17 %)(44).

Dans une grande étude tirée du registre espagnol sus-cité, ayant comme objectif d'évaluer la MAPA chez 12600 patients hypertendus diabétiques, les auteurs ont pu démontrer que les hypertendus diabétiques présentaient des niveaux de pression artérielle systolique plus élevés à chaque période de MAPA par rapport aux non diabétiques (jour 135,4mmhg contre 131,8mmhg et nuit 126mmhg contre 121

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

mm Hg, $p < 0,001$) malgré le fait qu'ils recevaient plus de médicaments antihypertenseurs (1,71 vs 1,23, $p < 0,001$). Par conséquent, ils souffraient plus fréquemment d'un manque de contrôle de la PA diurne par rapport aux sujets non diabétiques (51,6 % contre 49,0 %), en particulier pendant la nuit (65,5 % contre 57,4 %, $p < 0,001$). En revanche, la prévalence de l'effet « blouse blanche » était de 33% (14). Ces données sont illustrées dans la figure 18.

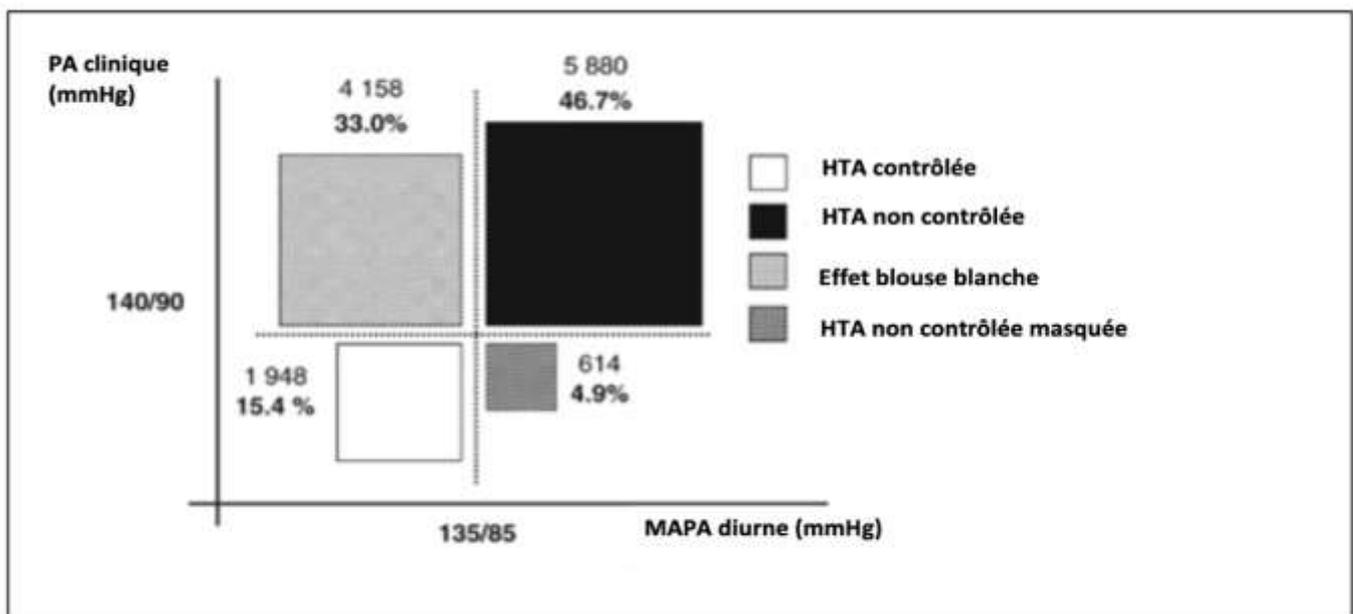


Figure 18: Les anomalies de la MAPA chez les patients hypertendus diabétiques selon le registre espagnol de la mesure ambulatoire de la PA (14).

Une autre analyse transversale de 567 participants à la Jackson Heart Study, une étude basée sur une population Afro-Américaine prenant des médicaments antihypertenseurs pour évaluer l'association entre le diabète et les phénotypes de la MAPA, a montré que la PAS moyenne diurne, nocturne et des 24 heures était significativement plus élevée chez les patients hypertendus diabétiques par rapport aux non diabétiques (Tableau 21). Cependant, La prévalence de l'HTA mal équilibrée chez les diabétiques est également plus élevée par rapport au non diabétiques (HTA diurne 49 % vs 39,9%, HTA nocturne 73 % vs 55,8% avec une HTA nocturne isolée 52%

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

vs 36,6%). Contrairement à l'effet blouse blanche qui est moins fréquent chez les diabétiques en comparaison avec les non diabétiques (25,5% vs 35,5%) (Tableau 22) (45).

Tableau 21: Les niveaux tensionnels des patients hypertendus diabétiques de l'étude Jackson Heart (45)

	Non diabétique (N=371)	Diabétique (N=196)	Valeur p
PA clinique :			
PAS, mm Hg	129,3 (16,2)	130,4 (18,4)	0,423
PAD, mm Hg	78,1 (8,8)	73,6 (9,7)	0,001
MAPA 24-h			
PAS, mm Hg	126,4 (13)	132,8 (14,7)	<0,001
PAD, mm Hg	74,4(8,8)	73,6 (9,7)	0,318
MAPA diurne			
PAS, mm Hg	129,3 (12,9)	134,8 (14,4)	<0,001
PAD, mm Hg	78 (9,0)	76,7 (10,3)	0,143
MAPA nocturne			
PAS, mm Hg	121,2 (15,1)	129,0 (17,2)	<0,001
PAD, mm Hg	68,8 (10,1)	68,8 (10,2)	0,962

Tableau 22: Les phénotypes tensionnels à la MAPA chez les patients hypertendus diabétiques dans l'étude Jackson Heart (45)

	Non diabétique (N=371)	Diabétique (N=196)
HTA clinique (%)	110 (29.7%)	55 (28.1%)
HTA diurne (%)	148 (39.9%)	96 (49.0%)
HTA nocturne (%)	207 (55.8%)	143 (73.0%)
Non dipping ou riser (%)	252 (67.9%)	143 (73.0%)
	(N=110)	(N= 55)
Effet blouse blanche (%)	39 (35.5%)	14 (25.5%)
	(N=261)	(N=141)
HTA non contrôle masquée (%)	77 (29.5%)	55 (39.0%)

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

Nos résultats concernant la MAPA à visée thérapeutique sont cohérents avec l'étude Jackson Heart et le registre espagnol. Chez nos patients hypertendus diabétiques, 65,3% des MAPA ont montré une HTA mal équilibrée, contre 57,3% chez les hypertendus non diabétiques (figure 19). On note également une prévalence élevée de l'HTA diurne et nocturne (40,4% vs 31,2%, $p < 0,0001$) et de l'HTA nocturne isolée (21% vs 17% , $p < 0,0001$). Cela explique la difficulté d'atteindre l'objectif tensionnel chez les patients diabétiques malgré qu'ils reçoivent souvent plus d'un traitement anti-hypertenseur par rapport aux non diabétiques. Concernant l'effet blouse blanche, sa prévalence était plus élevée dans notre cohorte par rapport aux autres études (75,9% dans le groupe diabétique versus 67% dans le groupe des non diabétiques, $p < 0,001$).

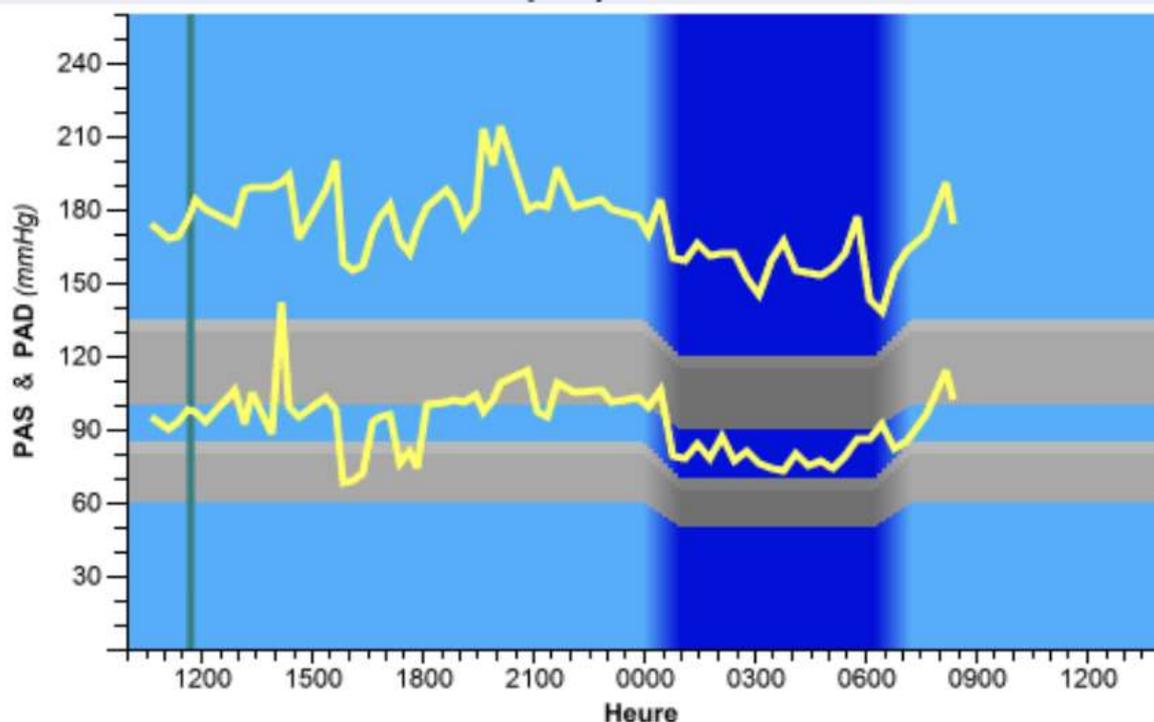


Figure 19: Tracé d'une MAPA objectivant une HTA mal équilibrée chez une patiente âgée de 65 ans, diabétique sous ADO et hypertendue sous losartan 50 mg/j. La MAPA suggère la persistance d'une HTA systolique et diastolique sur les 24 heures.

3. MAPA à visée pronostique :

La MAPA a aussi un intérêt pronostique en matière d'évaluation de la morbidité, du risque d'atteintes des organes cibles et du risque de survenue d'évènements cardio-vasculaires. Elle permet le diagnostic d'une HTA nocturne, l'évaluation du profil nocturne (dipper, non dipper, extrême dipper et riser) et l'évaluation de la remontée matinale de la pression artérielle (28).

a. Dipping nocturne :

Dans une cohorte ayant inclus 34 563 patients hypertendus traités et 8348 hypertendus non traités, De la Sierra et al ont démontré que le diabète était indépendamment associé à une perturbation du rythme circadien avec une perte de la baisse physiologique de 10 à 20% de la pression artérielle durant le sommeil (profil non dipper) ou parfois même une augmentation de cette pression artérielle nocturne (profil riser)(46).

Gunawan et al ont objectivé dans leurs études que 55% des diabétiques avec ou sans antécédent d'HTA avaient une anomalie du rythme circadien dont 86% étaient des non dippers et 16% étaient des risers (47). Eyala et al ont montré également que la prévalence du non-dipping était significativement plus élevée chez les patients diabétiques que chez les patients non diabétiques (62,1 % contre 45,9 % ; $p < 0,001$)(48). Le tableau 23 résume la prévalence des anomalies circadiennes chez les patients diabétiques dans différentes études. Le profil des patients issus du registre espagnol est représenté dans la figure 20.

Tableau 23: La prévalence des anomalies circadiennes chez les patients diabétiques

Étude	Nombre des patients diabétiques	Anomalie du rythme circadien (Non dipper et ou riser)
Gorostidi et al (14) (Registre Espagnol)	12600 (Hypertendus avec ou sans traitement)	64% (Non dipper=43,3%, Riser :21%)
Jackson Heart study (45) (Registre Afro-American)	196 (Hypertendus avec ou sans traitement)	73%
Gunawan et al (47) (Étude Australienne)	56 : (Normo et hypertendus)	55% (Non dipper :46%, riser : 9%)
Ayala et al (48) (Étude Espagnole)	2954 : (Hypertendus avec ou sans traitement)	78,7% (Non dipper :62,1%, riser :16,6%)
Chiriaco et al (49) (Étude Italienne)	349 : (Normo et hypertendus)	52% (Non dipper :41%, riser :11%)
Dans notre série (Marocaine)	498 (Hypertendus avec ou sans traitement)	70,9% (Non dipper :55%, riser :15,9%)

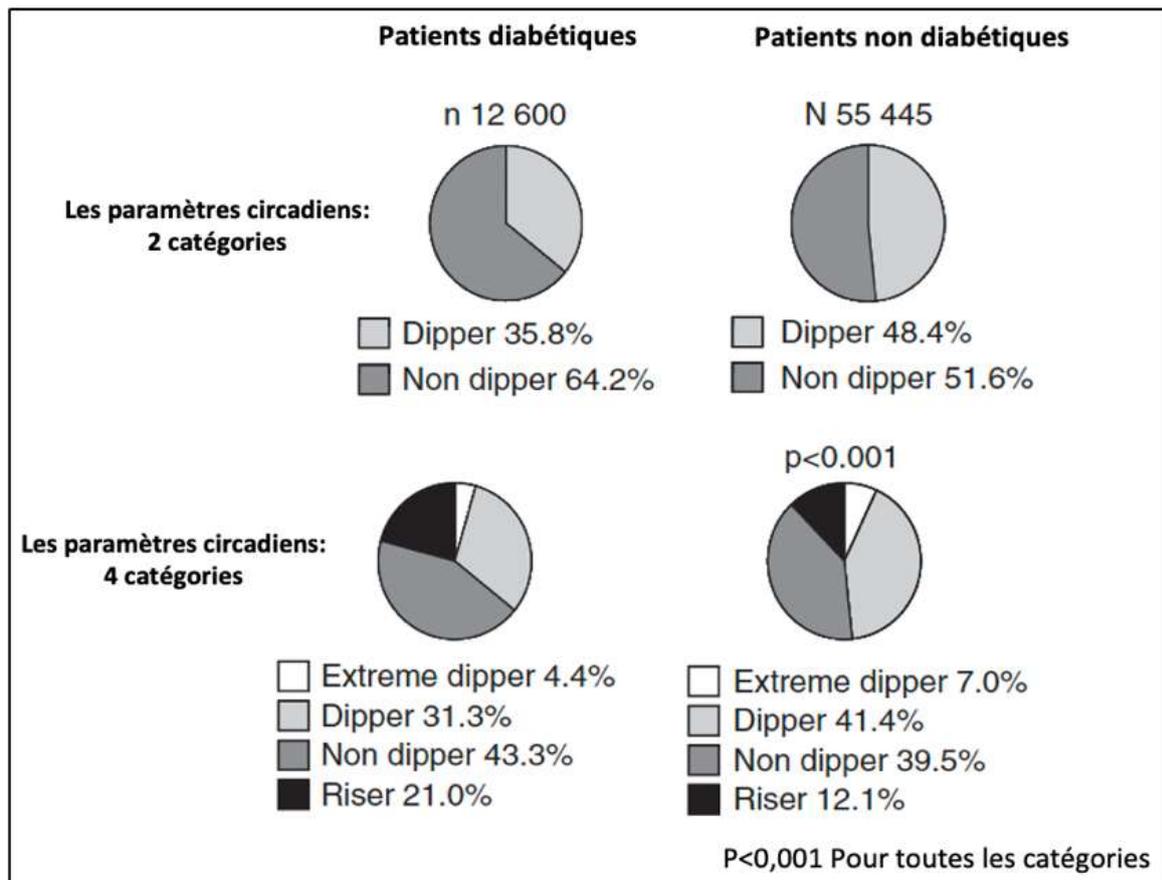


Figure 20: La prévalence des anomalies circadiennes chez les diabétiques du registre espagnol (14).

Dans notre étude, le sous-groupe des patients diabétiques connus hypertendus (N=498) ont également une prévalence élevée du profil nocturne non dipper et riser par rapport aux non diabétiques (55% vs 39,9% et 15,9% vs 11,4% respectivement) (figure 21-22). Concernant le sous-groupe de patients ayant une HTA blouse blanche (N= 49), les prévalences du profil dipper, non dipper, riser et extrême dipper sont respectivement estimées à 44,9%, 44,9%, 4,1% et 6,3% sans différence significative entre les deux groupes de comparaison. La figure 21 montre le tracé d'une MAPA objectivant un profil tensionnel nocturne non dipper chez une patiente âgée de 76 ans, diabétique sous ADO et hypertendue sous

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

bisoprolol 5 mg/j ayant bénéficiée d'une MAPA pour une évaluation thérapeutique. La mesure ambulatoire de la pression artérielle suggère la persistance d'une HTA systolique et diastolique sur les 24 heures et un profil de diminution nocturne de type « non dipper » avec un pourcentage de dipping systolique nocturne de 1%.

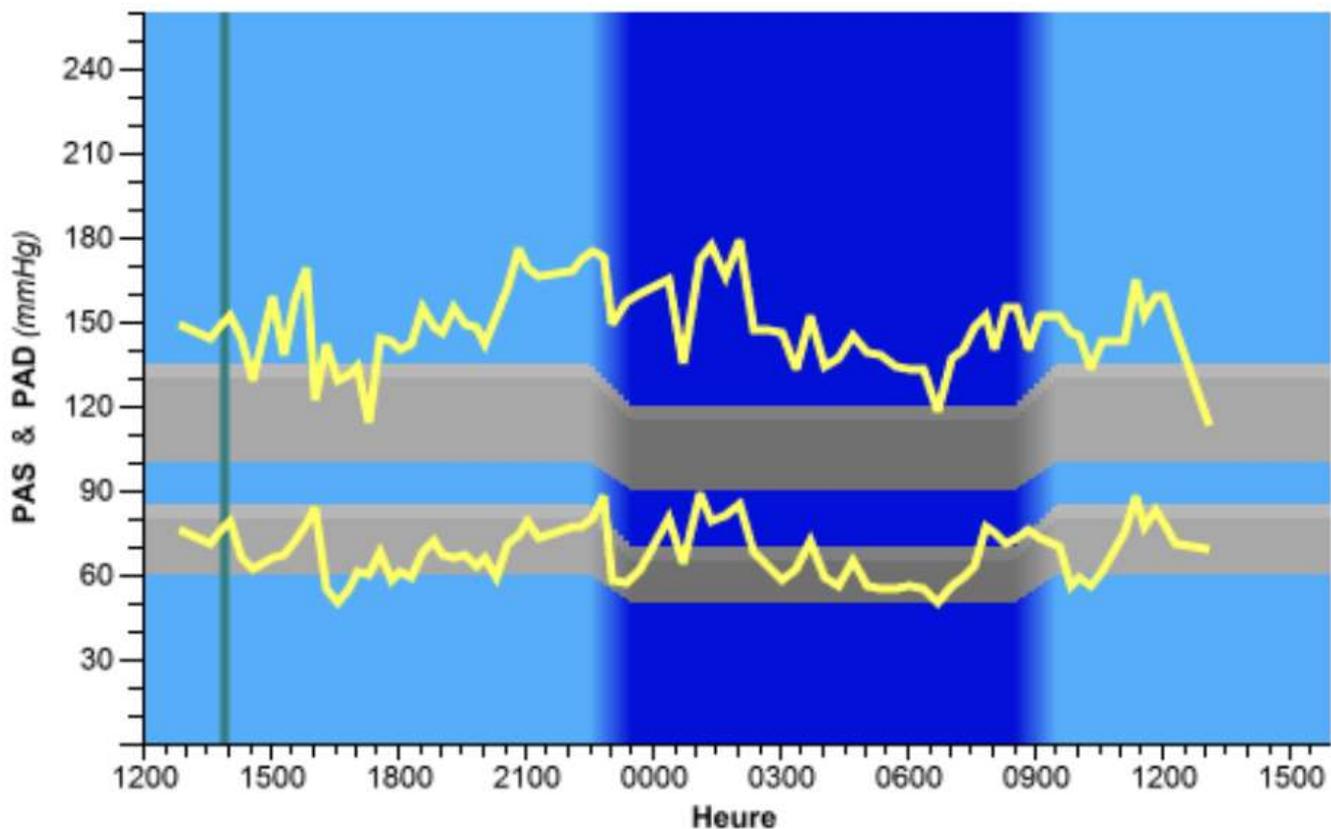


Figure 21: Tracé de la MAPA tiré de notre étude objectivant un profil nocturne non dipper avec un pourcentage de dipping systolique nocturne de 1% chez une patiente hypertendue diabétique.

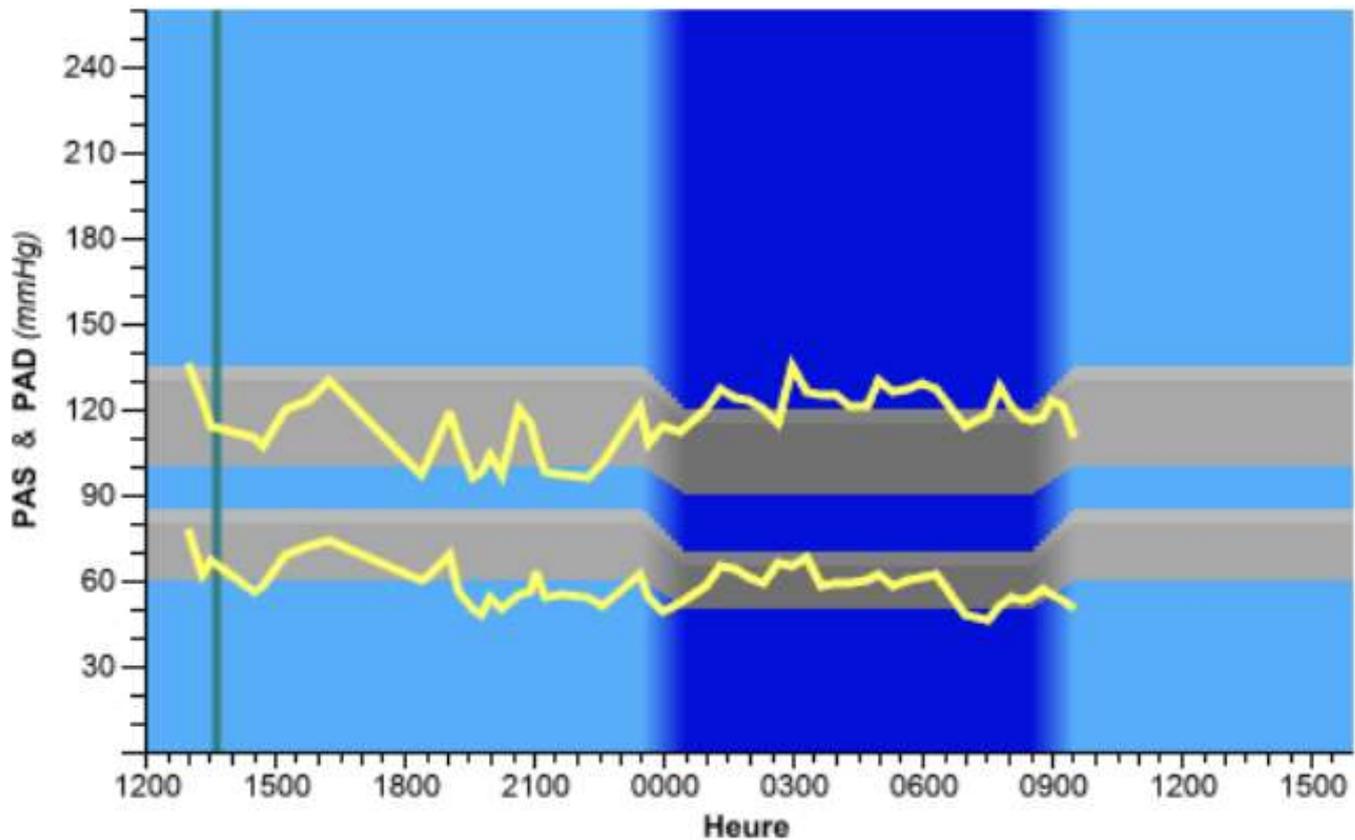


Figure 22 : Tracé de la MAPA montrant un profil nocturne de type riser chez un patient âgé de 68 ans, diabétique sous ADO et hypertendu sous bithérapie (Irbesartan 300 mg+Hydrochlorothiazide 12,5 mg). La MAPA suggère une pression artérielle diurne équilibrée avec la persistance d'une hypertension systolique nocturne. Le profil nocturne est de type « riser » avec un pourcentage de dipping systolique nocturne de -14%.

Plusieurs études ont confirmé qu'une altération du rythme circadien (un profil nocturne dipper ou riser) est associé un risque plus élevé de mortalité, d'évènements cardio-vasculaires et d'atteinte d'organes (50)(51)(52).

Cependant, le rôle pronostique du profil non dipper ou riser semble plus important chez les diabétiques que dans la population générale. Une étude basée sur une population masculine de 1057 dont 153 diabétiques a montré que le non dipping était responsable d'une hypertrophie ventriculaire gauche seulement quand il est associé au diabète, indiquant ainsi l'interaction entre le non dipping et le diabète dans l'aggravation des lésions d'organe cibles (Figure 23). Par ailleurs, la microalbuminurie était indépendamment liée au diabète (53).

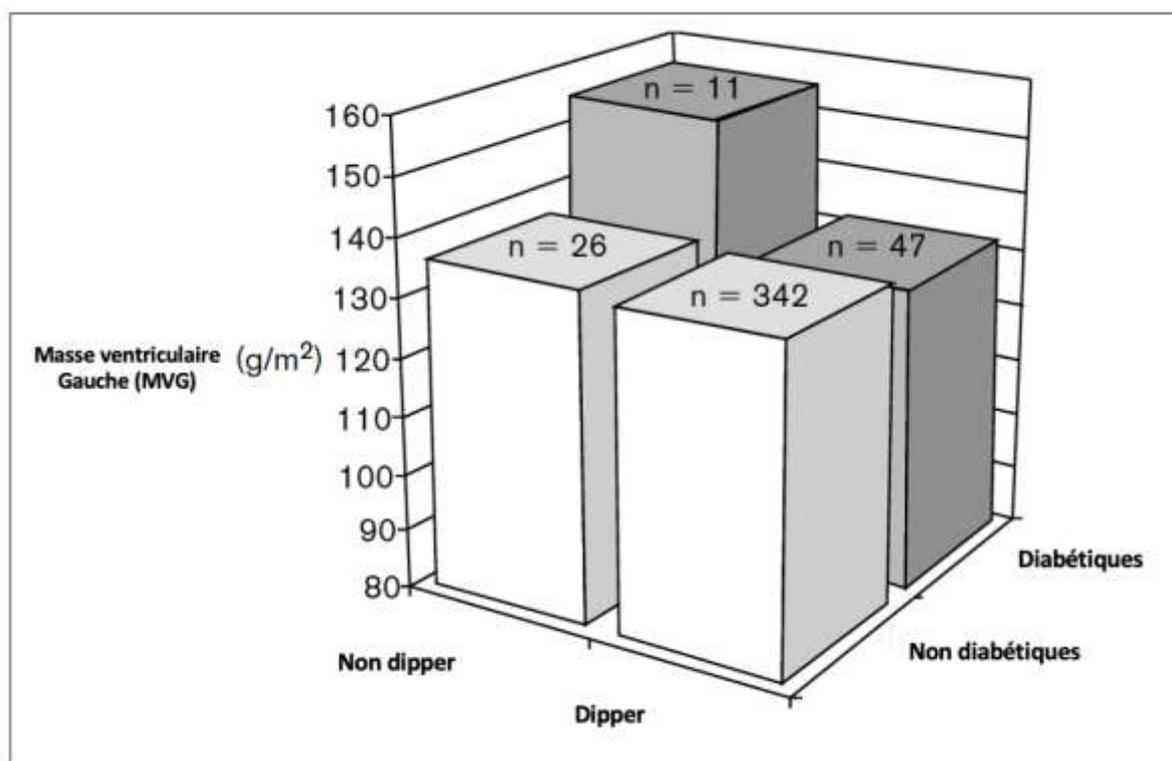


Figure 23: La corrélation entre la masse ventriculaire gauche et le dipping nocturne chez les sujets diabétiques et non diabétiques (53).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

Najafi et al ont analysé l'association entre le dipping nocturne et la survenue des complications liées au diabète. La prévalence de la rétinopathie et la neuropathie diabétiques était significativement plus élevée chez les patients diabétiques présentant une anomalie du rythme circadien (Figure 19). Par contre il n'y avait pas différence significative concernant la néphropathie diabétique et les évènements cardio-vasculaire (Figure 24) (32).

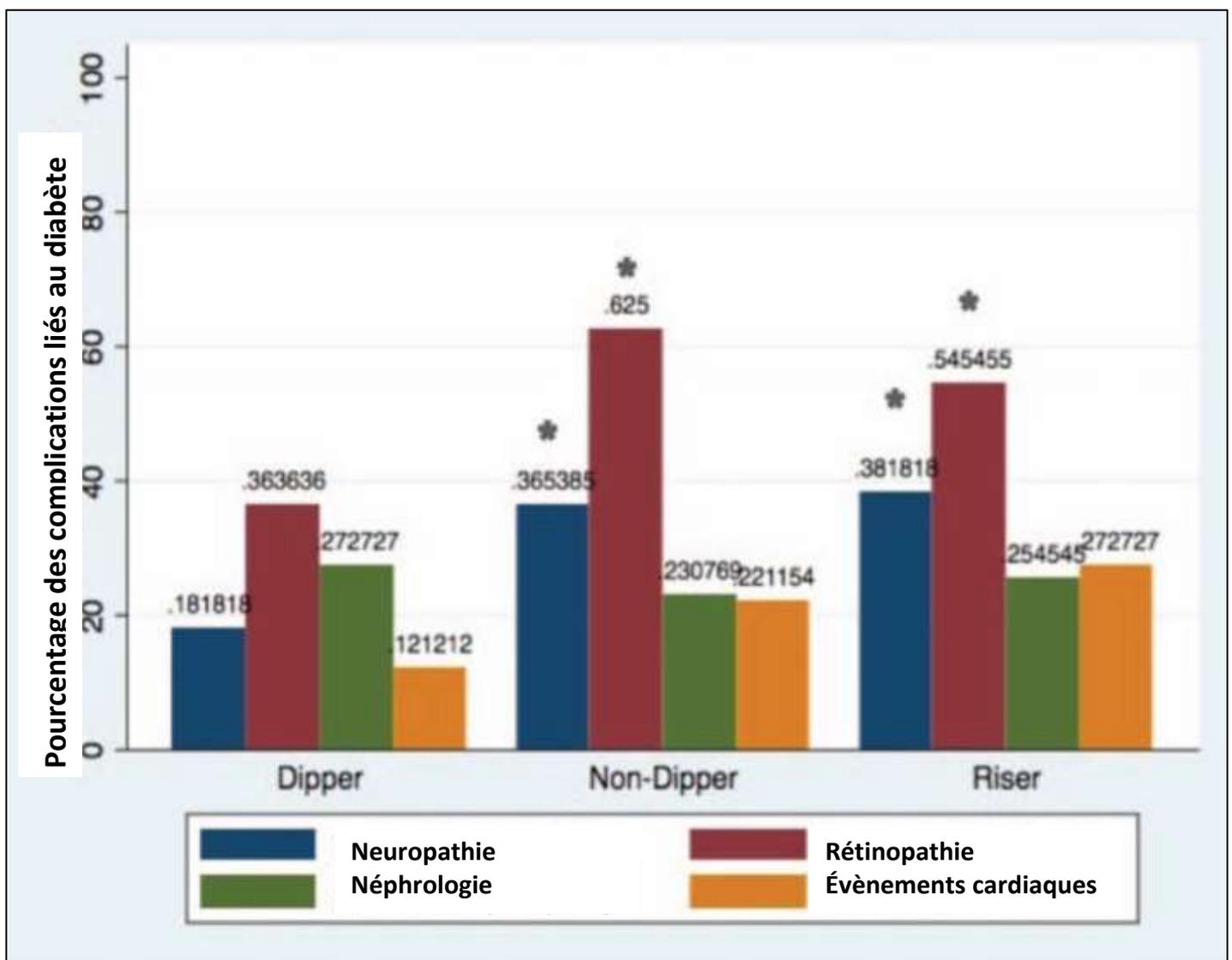


Figure 24: La corrélation entre le profil nocturne et les complications liés au diabète (32)

Chiriaco et al ont démontré la valeur pronostique des variations circadiennes de la pression artérielle dans une large cohorte ayant inclus 349 patients d'âge moyen atteints de diabète de longue durée et suivis pendant plus de 20 ans. Le profil riser était significativement associé aux anomalies échocardiographiques (remodelage ventriculaire gauche concentrique et augmentation de l'épaisseur relative de la paroi). Concernant la maladie rénale chronique (stade III et IV), sa prévalence était plus faible chez les dippers et plus élevée chez les non dippers et les risers (9 % vs 14 % vs 22 % ; $p= 0,039$ respectivement). Par rapport aux dippers, les non-dippers et les risers avaient également un risque plus élevé de neuropathie autonome cardiaque (13 %, 21 % et 41 % ; $p= 0,003$). Cependant, Le profil riser est caractérisé par une gravité du dysfonctionnement autonome, un risque accru de lésions des organes cibles et surtout une probabilité de survie réduite de 13,4 % avec un risque deux fois plus élevé de mortalité toutes causes confondues (Figure 25) (49).

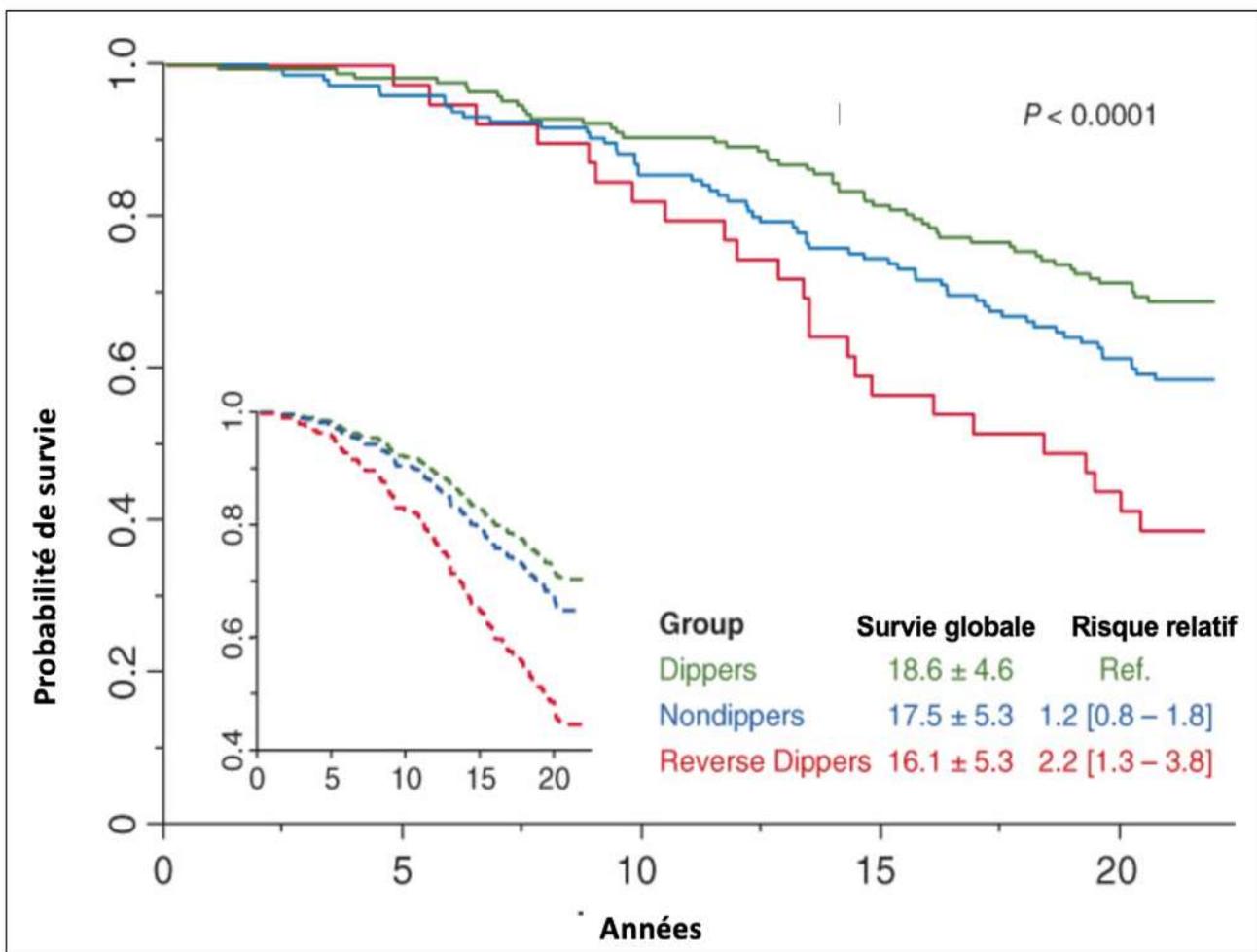


Figure 25: la survie globale en fonction du schéma circadien chez les diabétiques (49)

b. HTA nocturne :

Plusieurs études ont révélé que la pression artérielle nocturne a une meilleure valeur prédictive en terme de morbidité et de mortalité cardio-vasculaire par rapport à la pression artérielle diurne et clinique dans la population générale (54)(55)(56). L'HTA nocturne définit par des valeurs nocturnes ≥ 120 mm Hg pour la systolique et ou ≥ 70 mm Hg pour la diastolique, peut être associée à une pression diurne normale (HTA nocturne isolée), une pression diurne et clinique normales (HTA nocturne isolée masquée) ou avec une pression diurne élevée (HTA diurne-nocturne) (54).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

En effet, l'HTA nocturne n'est pas synonyme du profil non-dipper. Dans l'étude coréenne KoGES, 14 % des patients souffrant d'HTA nocturne avaient un profil de diminution systolique nocturne de type dipper. Sa présence était associée à une rigidité artérielle accrue, une hypertrophie ventriculaire gauche et un dysfonctionnement diastolique (57). Cependant, l'HTA nocturne isolée est également associée de manière significative à un risque majoré de la mortalité toutes causes confondues et des événements cardiovasculaires par rapport à l'HTA diurne et la normo tension (Figure 26) (58).

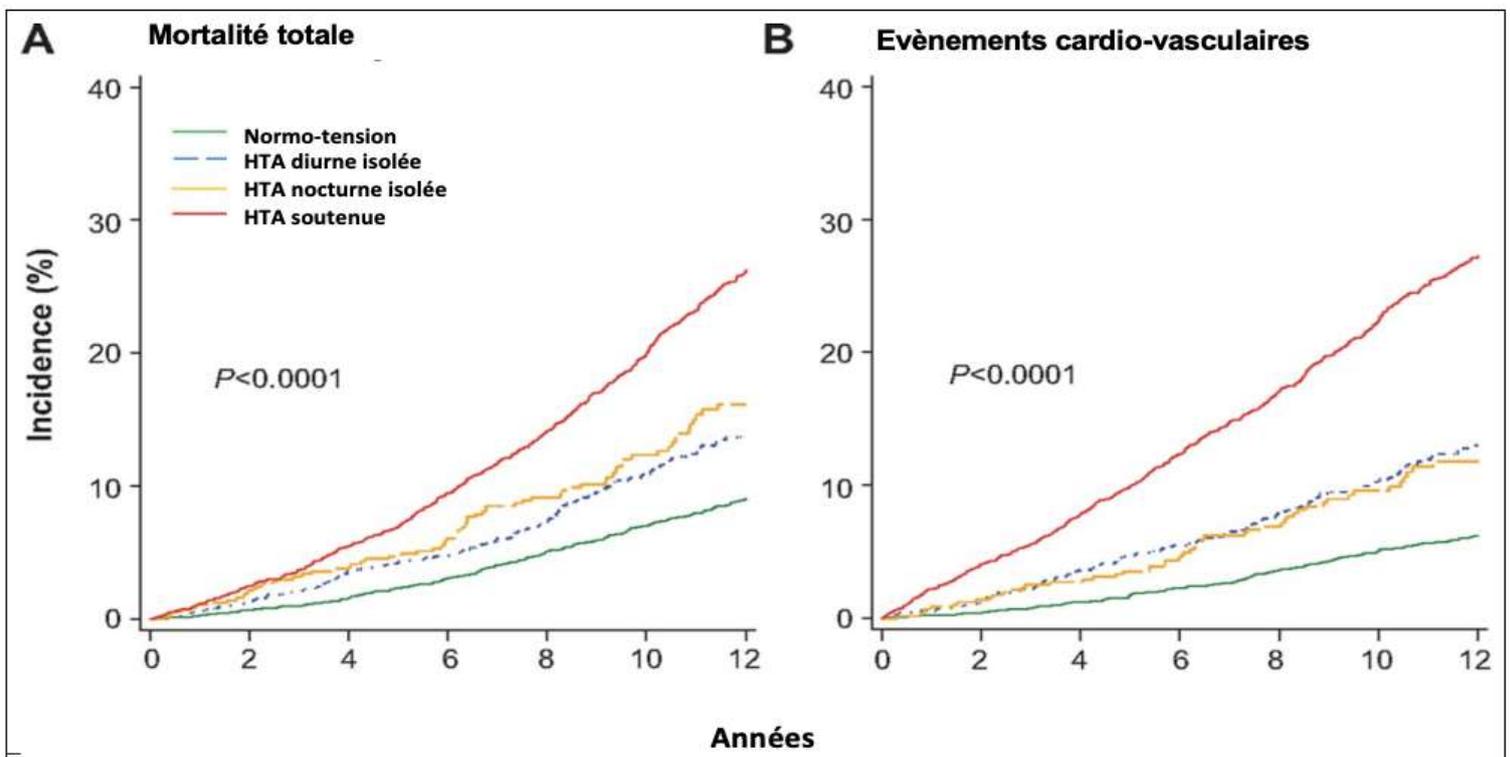


Figure 26: le risque de mortalité et d'évènements cardio-vasculaires associé à l'HTA nocturne isolée dans la population générale (58)

L'HTA nocturne est plus fréquente chez les patients diabétiques que les non diabétiques. Son rôle prédictif a été également établi dans cette population et cela peut être expliqué par le dysfonctionnement autonome lié à ce trouble métabolique (59).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

La Dublin outcome study a étudié la valeur prédictive de la MAPA nocturne dans une cohorte de 859 patients diabétiques avec un suivi moyen de 5 ans. La PAS nocturne était plus élevée chez les diabétiques par rapport aux non diabétiques (131 mm Hg vs 126 mm Hg, $p < 0,001$). Le risque relatif de mortalité cardiovasculaire, d'accident vasculaire cérébral et d'évènements cardiaques lié à une augmentation de 10 mm Hg de la PAS nocturne était de 1,32 (IC à 95% 1,12–1,69), 1,95 (IC à 95% 1,18–3,20) et 1,24 (IC à 95% 0,99–1,56) respectivement (Figure 27) (60).

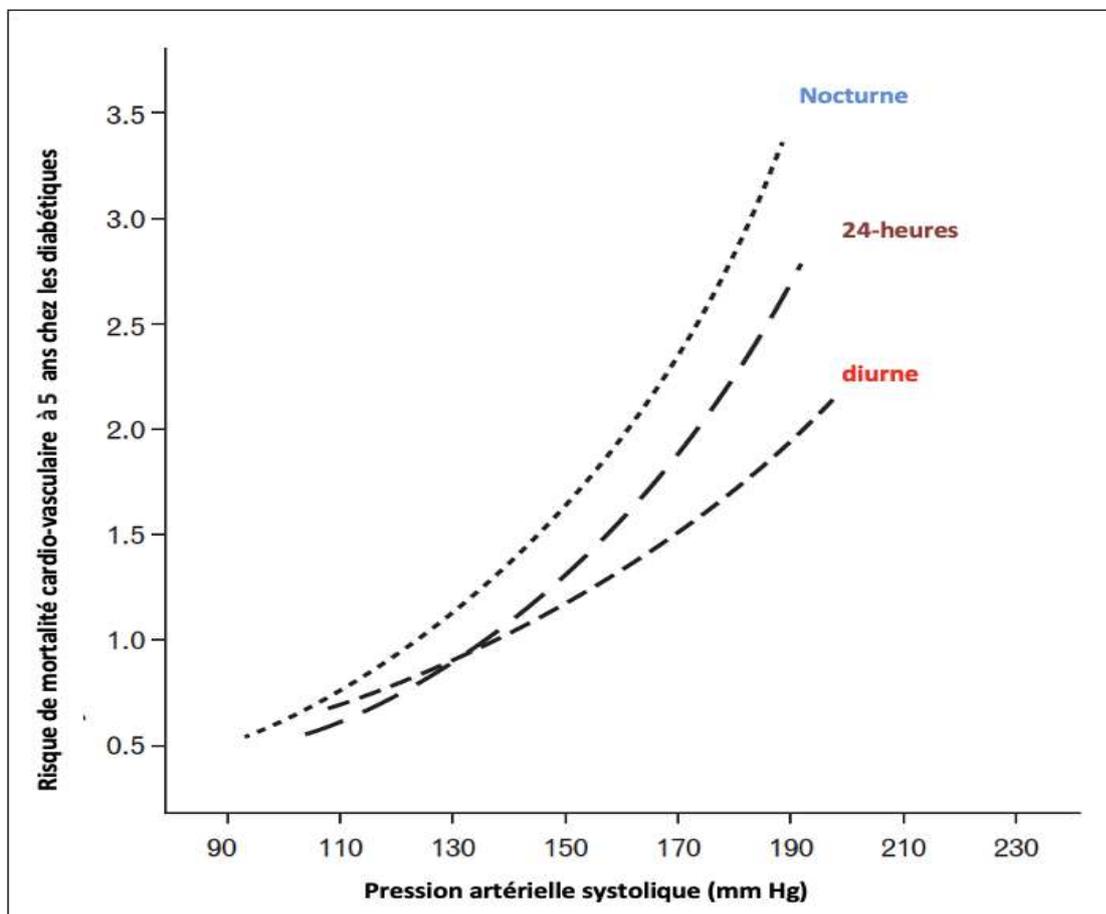


Figure 27: La corrélation entre la PAS nocturne et le risque de mortalité cardiovasculaire chez les diabétiques (60)

Câlin et al ont rapporté une prévalence plus élevée de l'HTA nocturne isolée masquée chez les hypertendus bien contrôlés atteints de diabète de type 2. Elle était également plus fréquente chez les patients avec un profil nocturne (non dipper ou

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

riser) (61). Le tableau 24 résume la prévalence de l'HTA nocturne en fonction des études.

Tableau 24:La prévalence d'HTA nocturne en fonction des différentes études

Étude	Nombre des patients diabétiques	Prévalence de l'HTA nocturne
Gorostidi et al (14)	56	HTA nocturne : (65.5 % versus 57.4% pour les non diabétiques)
Jackson Heart study (45)	196	HTA nocturne : (73% versus 55,8% non diabétiques) HTA nocturne isolée : (52% versus 36,6 %) HTA nocturne isolée masquée : (48,8% versus 32,3%)
Colin et al (61)	163	HTA nocturne isolée masquée : 48,7%
Wijkman et al (62)	414	HTA nocturne isolée masquée : 30%
Dans notre série	498 (Hypertendus diabétiques)	HTA nocturne : (61,5% versus 48,8 non diabétiques) HTA nocturne isolée : (21 % versus 17,3%)

Dans notre série, les résultats concernant l'HTA nocturne rejoignent ceux de la littérature, en effet dans le sous-groupe des patients hypertendus diabétiques, l'HTA nocturne était plus fréquente chez les diabétiques par rapport aux non diabétiques (61,5% vs 48,8 %, $p < 0,0001$). L'HTA nocturne isolée est également plus fréquente dans le groupe de diabétiques (21 % vs 17,3%, $p < 0,0001$). La figure 28 montre le tracé d'une MAPA réalisée pour une évaluation thérapeutique, chez une patiente âgée de 65 ans, diabétique sous ADO et hypertendue sous bithérapie (valsartan 80 mg+ amlodipine 5 mg). La MAPA objective une pression artérielle diurne équilibrée

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

(pression diurne moyenne est de 130/80 mm Hg) avec la persistance d'une hypertension systolique nocturne.

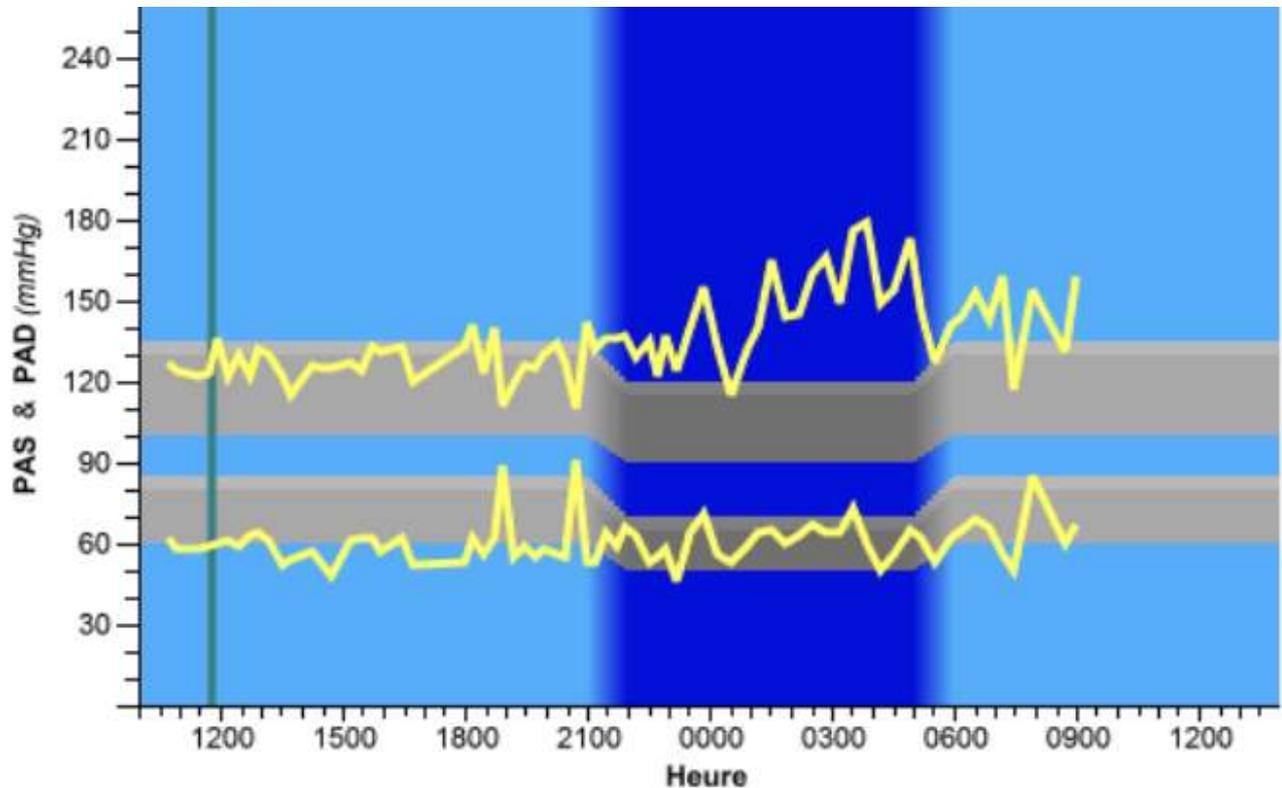


Figure 28: Tracé d'une MAPA en faveur d'une hypertension nocturne chez une patiente diabétique hypertendue,

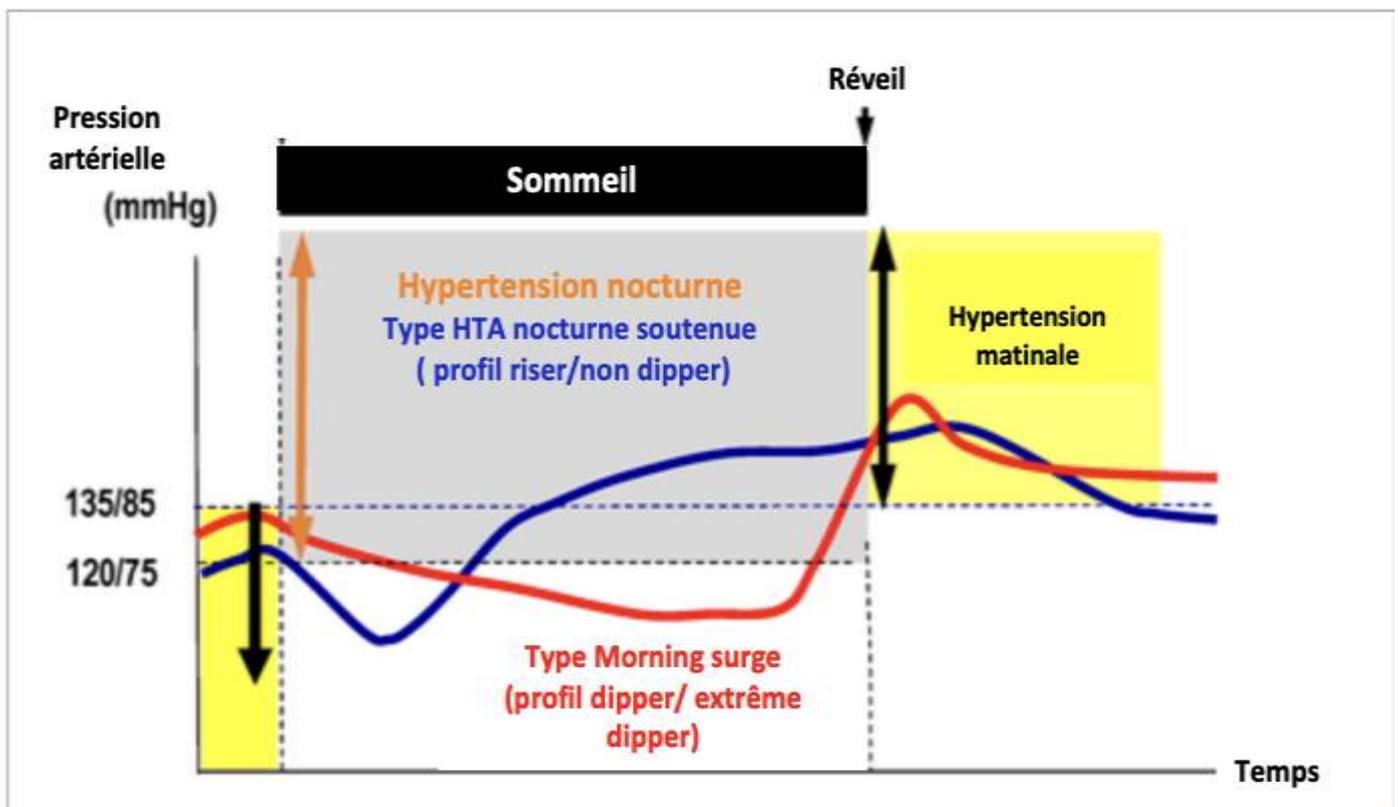
c. Profil tensionnel matinal :

Une autre caractéristique importante du profil tensionnel sur les 24 heures est la variabilité de la pression artérielle le matin. Une remontée matinale excessive et une HTA matinale sont associées à un pronostic défavorable avec un risque accru d'accident vasculaire cérébral, d'évènements cardiovasculaires et d'atteinte d'organes cibles dans la population générale avec ou sans diabète (63)(6)(64).

❖ HTA matinale :

L'HTA matinale définie par une pression artérielle matinale $\geq 135/85$ mm Hg à la MAPA, est une cible importante et efficace dans la prise en charge de l'HTA et le contrôle parfait de la pression artérielle sur les 24 heures (65).

Il existe de plus en plus de preuves qui confirment son association à un risque élevé d'événements cardiovasculaires notamment d'accident vasculaire cérébral (64), d'atteinte rénale et d'hypertrophie ventriculaire gauche (66). En particulier, chez les patients hypertendus traités par des médicaments dont la prise est unique cela signifie que l'effet antihypertenseur est souvent minimal le matin, juste avant la prise suivante. L'HTA matinale peut être le résultat soit d'une poussée matinale exagérée (profil dipper ou extrême dipper) ou plus fréquemment une HTA nocturne qui persiste au réveil (profil nocturne non dipper ou riser) (Figure 29) (65).



La prévalence de l'HTA matinale varie considérablement en fonction de l'ethnie, de la population étudiée (normo-tendue ou hypertendue) et des moyens de mesure tensionnel (15,9 % à l'automesure (67) et 43,6% à la MAPA (68)). Dans une étude chinoise, sa prévalence chez des patients normotendus était estimée à 37,3% et elle était associée à un risque accru d'hypertrophie ventriculaire gauche objectivée en échocardiographie (69).

L'HTA matinale masquée correspond à une PA matinale élevée contrastant avec une pression artérielle clinique normale <140/90 mm Hg. Dans une cohorte chinoise sa prévalence était estimée à 15,6 % et elle était corrélée à un risque plus élevé d'hypertrophie ventriculaire gauche, d'anomalie de l'épaisseur intima-média carotidienne et d'insuffisance rénale par rapport aux patients normo-tendus (70).

L'HTA matinale semble être plus fréquente chez les patients diabétiques. En effet dans une cohorte ayant inclus 362 patients hypertendu diabétiques de type II, Chia et al ont démontré que la PAS moyenne du matin était significativement plus élevée et le taux de contrôle plus faible chez les hypertendus diabétiques par rapport aux non diabétiques ($132,3 \pm 15$ mm Hg vs $129,7 \pm 14,4$ mm Hg, $p = 0,005$, 39,4 % vs 47,6 % $p = 0,007$), respectivement. L'HTA matinale masquée non contrôlée était également plus élevée chez les diabétiques que les non diabétiques (12,8 % vs 8,4 %,

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

respectivement), cela est cohérent puisque la pression artérielle est généralement plus difficile à contrôler chez les diabétiques en raison d'une hyperactivation du système sympathique lié à ce trouble métabolique (Figure 30) (71).

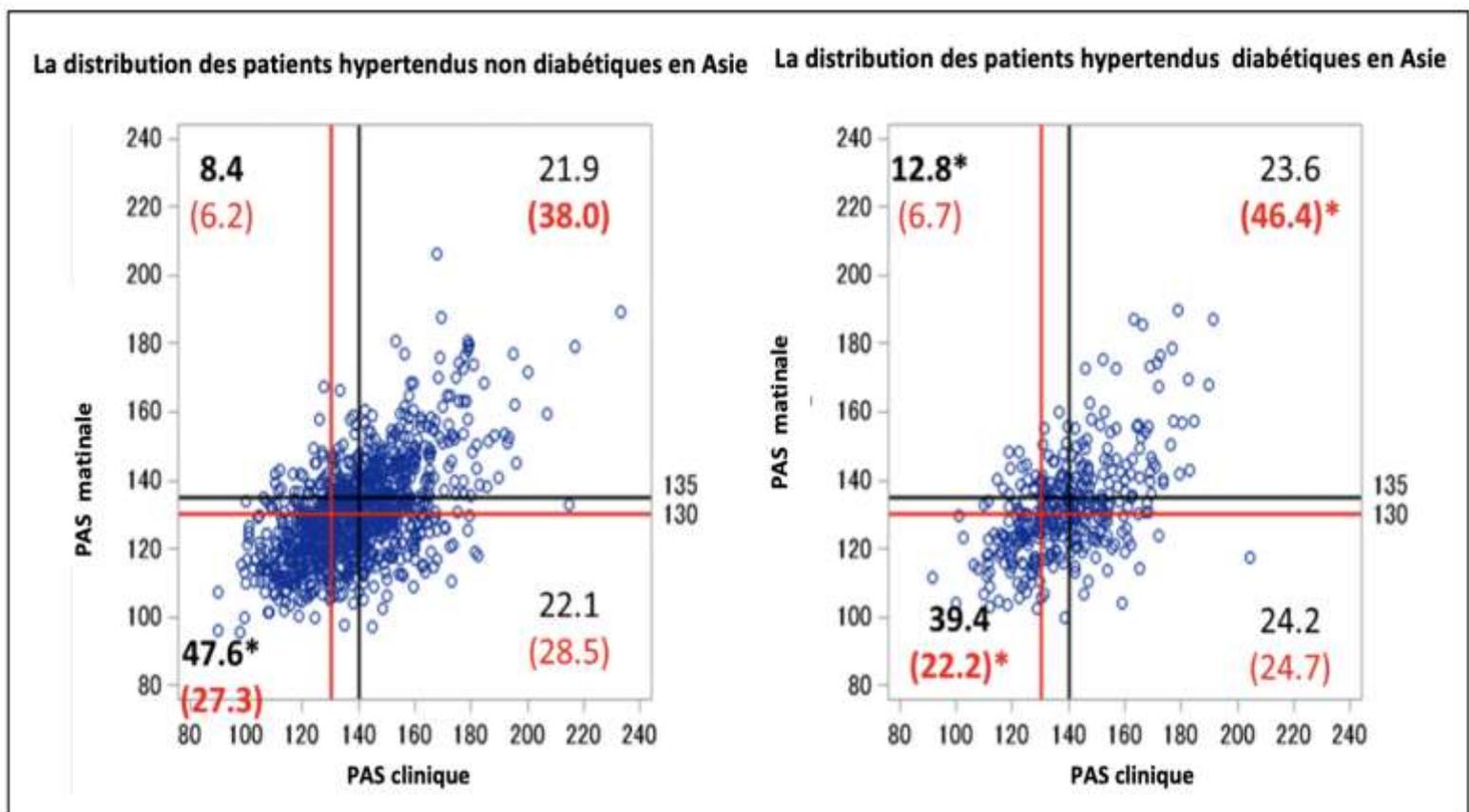


Figure 30: La distribution de l'HTA matinale dans la population asiatique avec ou sans diabète (71)

Dans le sous-groupe des hypertendus diabétiques de notre étude, l'HTA matinale a été retrouvée chez 44,5% des patients versus 31,2 % chez les non diabétiques. Sa prévalence est plus faible dans le sous-groupe des patients ayant une HTA blouse blanche (10,2% contre 8,1% chez les non diabétiques avec un p non significatif) (figure 31).

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

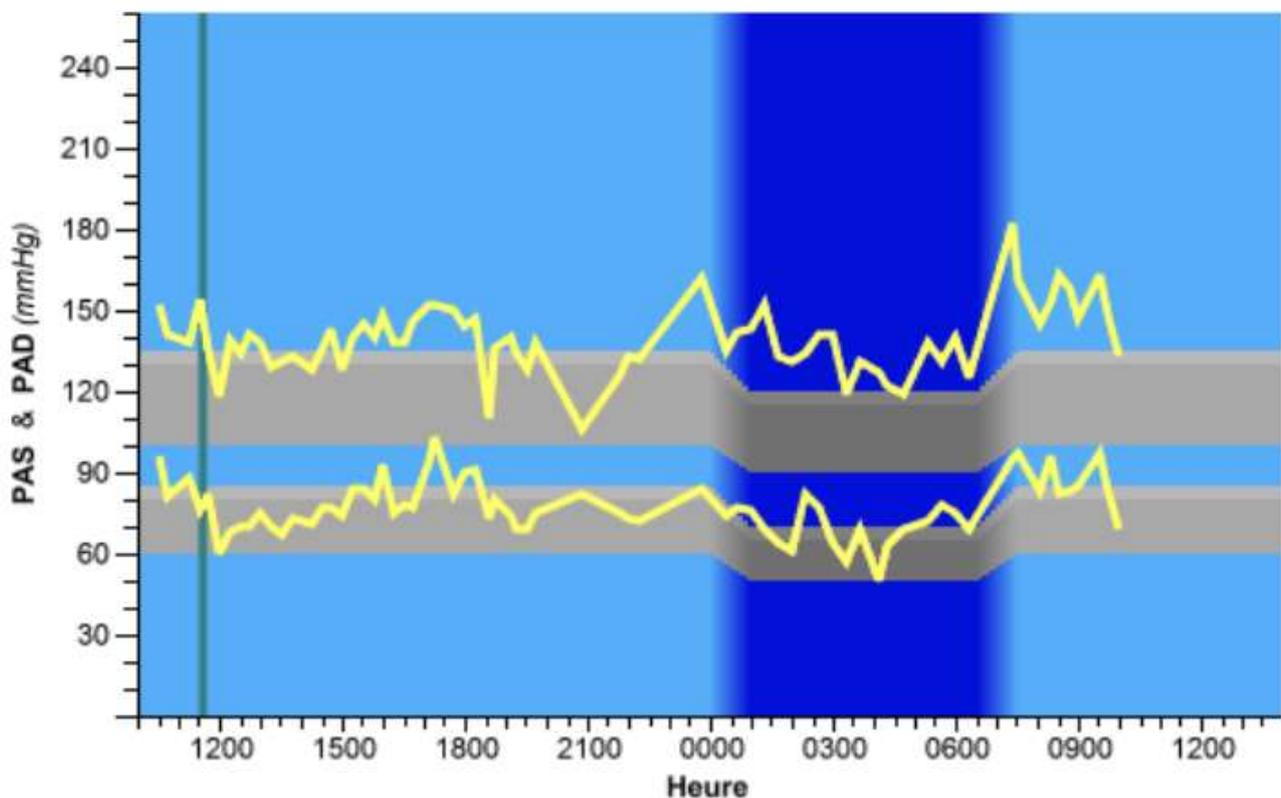


Figure 31: Tracé de la MAPA en faveur d'une HTA matinale chez un patient âgé de 75 ans, diabétique sous insuline et hypertendu sous amlodipine 5 mg/j. LA MAPA suggère une hypertension artérielle systolique diurne et nocturne avec une hypertension artérielle matinale (L'heure de réveil mentionné sur le journal d'activité : 7h du matin).

Dans une étude réalisée en Corée ayant inclus 1312 patients, dont 439 diabétiques hypertendus, âgés entre 20 et 75 ans et ayant un débit de filtration glomérulaire entre 15 et 89 ml/min. La prévalence de l'HTA matinale chez les diabétiques était de 25,2% *versus* 13,6% chez les non diabétiques. La baisse du débit de filtration glomérulaire (DFG) était corrélée à l'HTA matinale uniquement chez les non diabétiques ($p = 0,005$). Cependant il n'y avait pas d'association significative entre le DFG et l'HTA matinale chez les diabétiques ($p = 0,445$) (Figure 25) (72). Ces résultats suggèrent que l'HTA matinale pourrait être liée au diabète plutôt qu'au stade de la maladie rénale chronique et que la présence d'une HTA matinale chez le

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

diabétique ne constitue par un risque surajouté pour le développement d'une insuffisance rénale puisque le diabète lui seul est un facteur de risque majeur de la progression de la néphropathie diabétique (72).

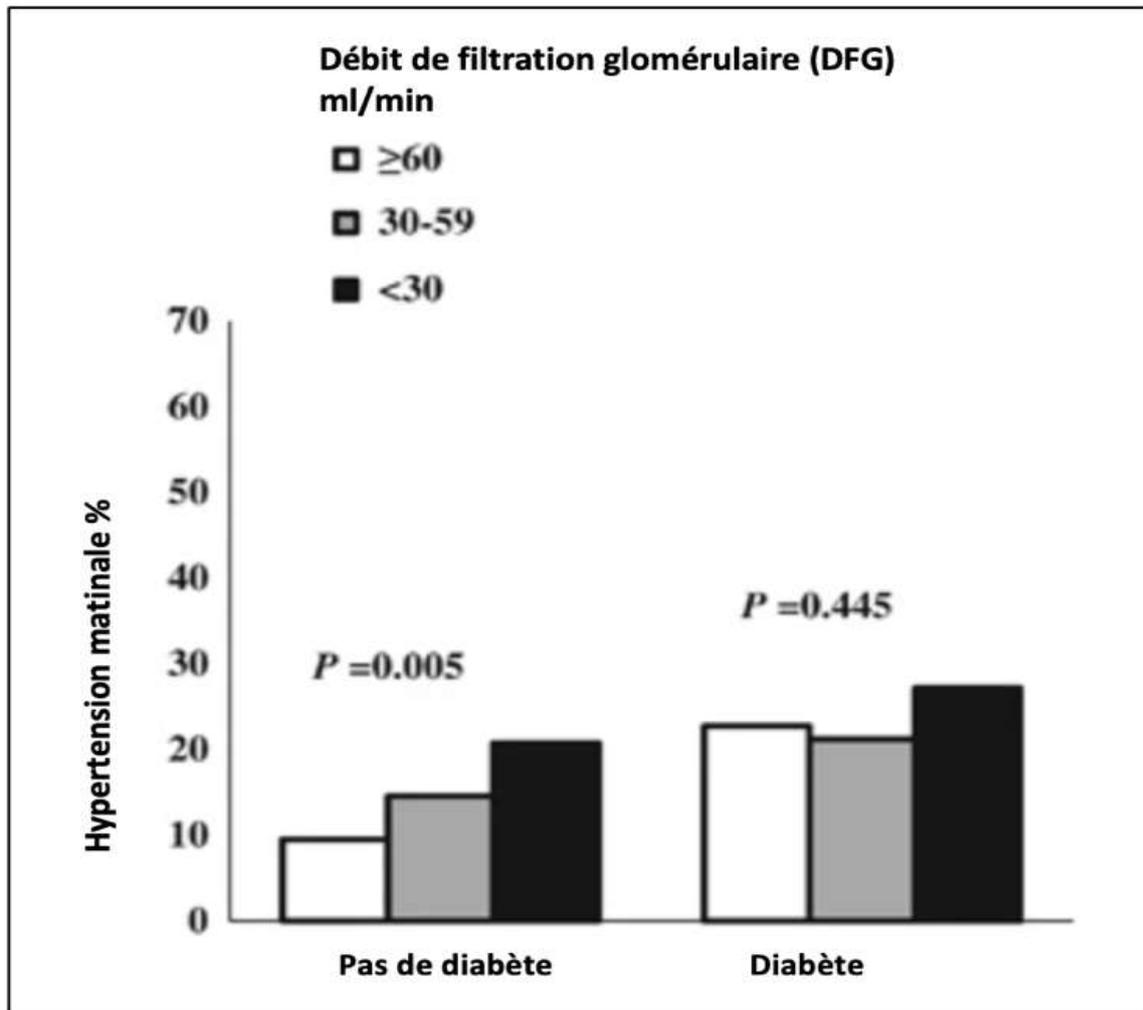


Figure 32: La corrélation entre le débit de filtration glomérulaire et l'HTA matinale chez les diabétiques et non diabétiques (72)

Contrairement au DFG, la protéinurie était liée à l'HTA matinale uniquement chez les diabétiques ($p=0,001$) (figure 33) (72).

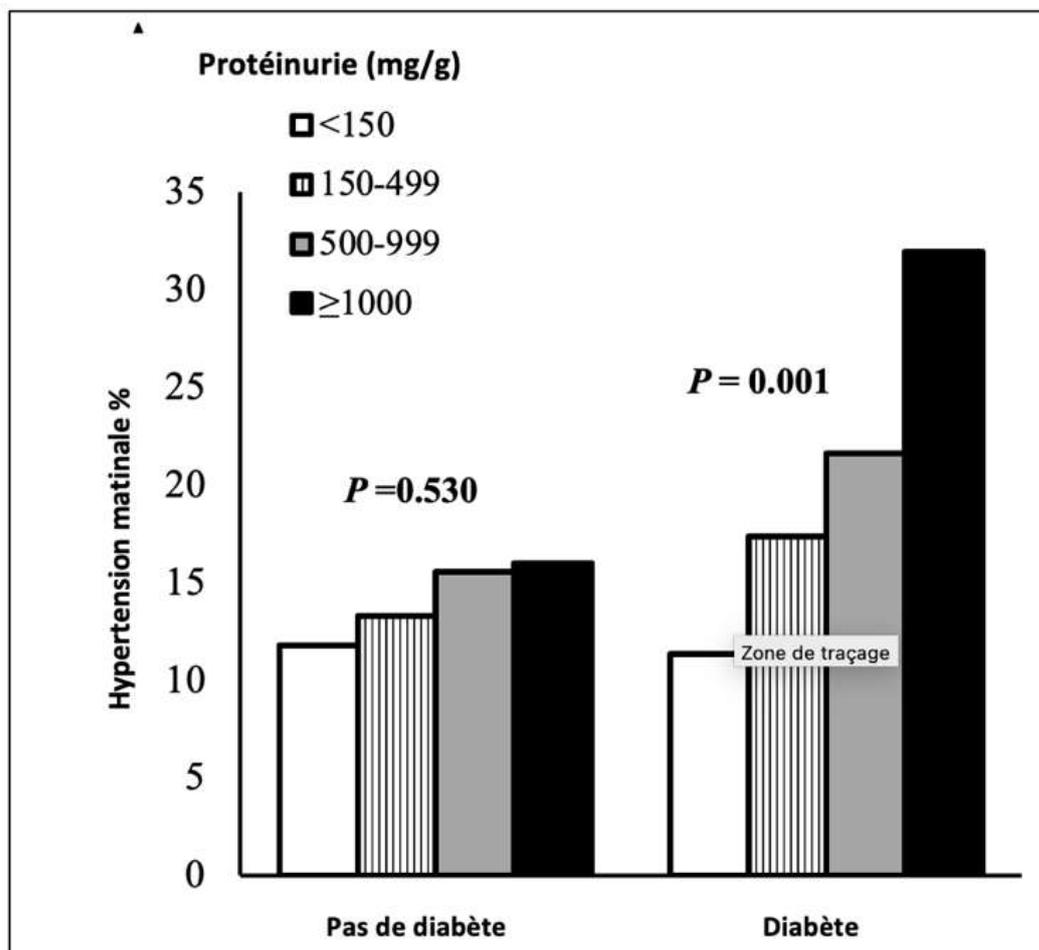


Figure 33: La corrélation entre la protéinurie et l'HTA matinale chez les diabétiques et les non diabétiques (72)

❖ Remontée matinale (Morning surge) :

La remontée matinale ou le Morning surge (MS) est définie par la pression artérielle de la transition entre le sommeil et le réveil. Il existe plusieurs définitions dont les plus fréquemment utilisées dans les études sont la poussée matinale du creux de sommeil qui correspond à la différence entre la PAM dans les 2 heures après le réveil et la PAM la plus basse durant le sommeil et la poussée matinale du pré-réveil définie par la différence entre la PA moyenne 2 heures après et 2 heures avant le réveil (Figure 34) (6) (73).

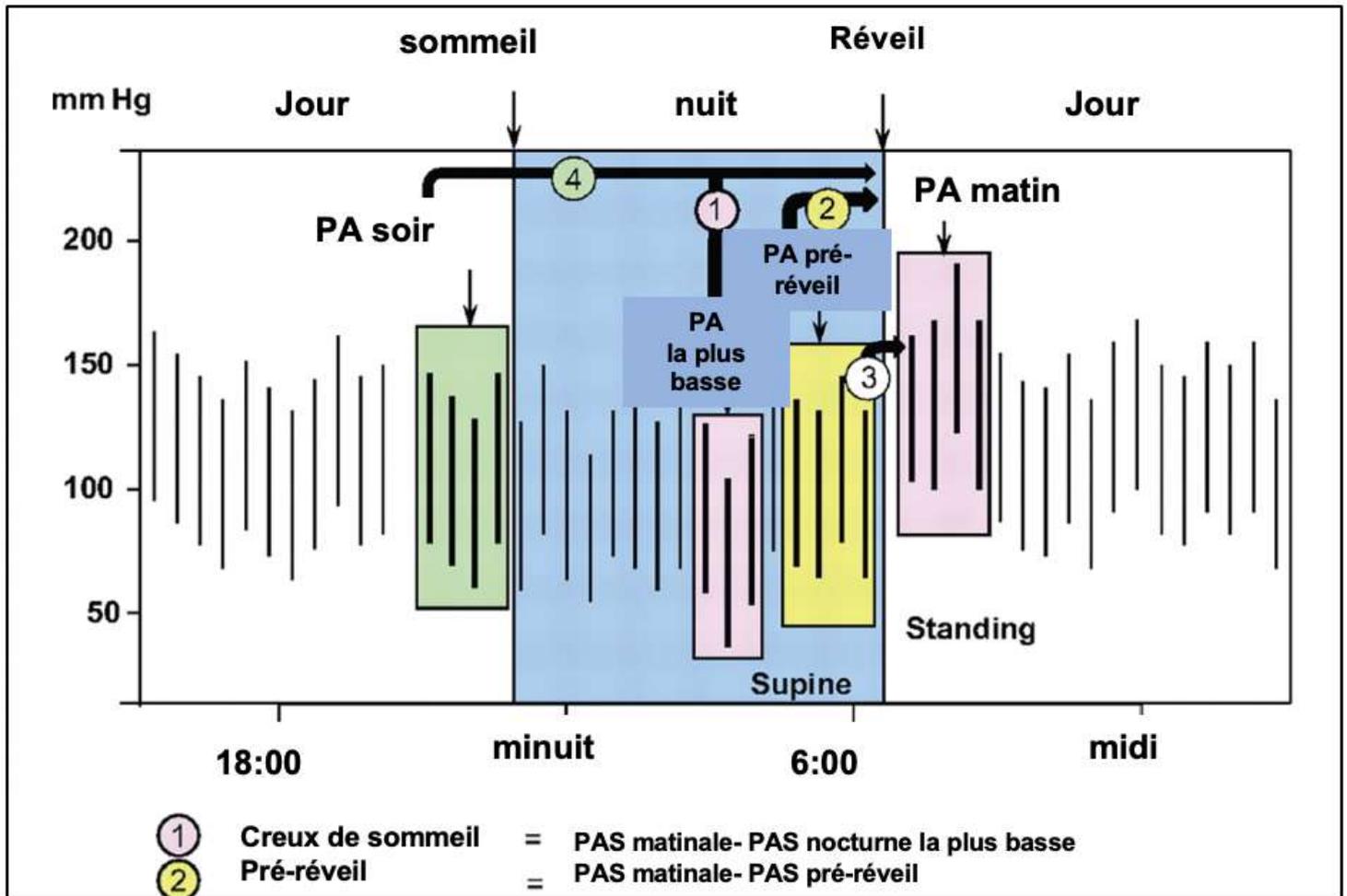


Figure 34: Les différentes définitions de la remontée matinale (Morning surge) (6)

Cependant, Il n'existe pas de seuil bien déterminé permettant d'identifier une augmentation de la poussée matinale. Ce seuil était différent selon les études et il était plus élevé dans les études asiatiques (55 mm Hg) par rapport aux études européennes (69). Une étude récente a démontré que les Japonais présentaient une remontée matinale beaucoup plus importante que les européens (40 mm Hg versus 22,9 mm Hg ; $p < 0,001$) (74).

Les tableaux 25 et 26 mettent en évidence les valeurs seuils de la remontée matinale retenues par les différentes études.

Tableau 25: Les valeurs seuils de la remontée matinale du creux de sommeil en fonction des différentes études (73)

	Étude	Origine	Seuil
La remontée matinale (Creux du sommeil)	Kario et al	Japan	> 55 mm Hg
	Metoki et al	Japan	> 40 mm Hg
	Amici et al	Italie	≥34 mm Hg
	Li et al	Europe-Amérique du sud-Asie	≥37 mm Hg
	Verdechia et al	Italie	≥36 mm Hg

Tableau 26: Les valeurs seuil de la remontée matinale du pré-réveil en fonction des différentes études (73)

	Étude	Origine	Seuil
La remontée matinale (pré-réveil)	Kario et al	Japan	>55 mm Hg
	Lil et al	Europe-Amérique du sud-Asie	≥28 mm Hg
	Verdechia et al	Italie	≥36mmHg
	Metoki et al	Japan	> 25 mm Hg
	Coccina et al	Italie	>27mmHg

Cette exagération de la remontée matinale a été associée à un risque accru des maladies cardiovasculaires (AVC ischémiques et hémorragiques, syndrome coronaire aigue) et de mortalité toutes causes confondues (6)(63)(73). La figure 35

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

montre la relation entre la remontée matinale et la survenue des évènements cardiovasculaires (75).

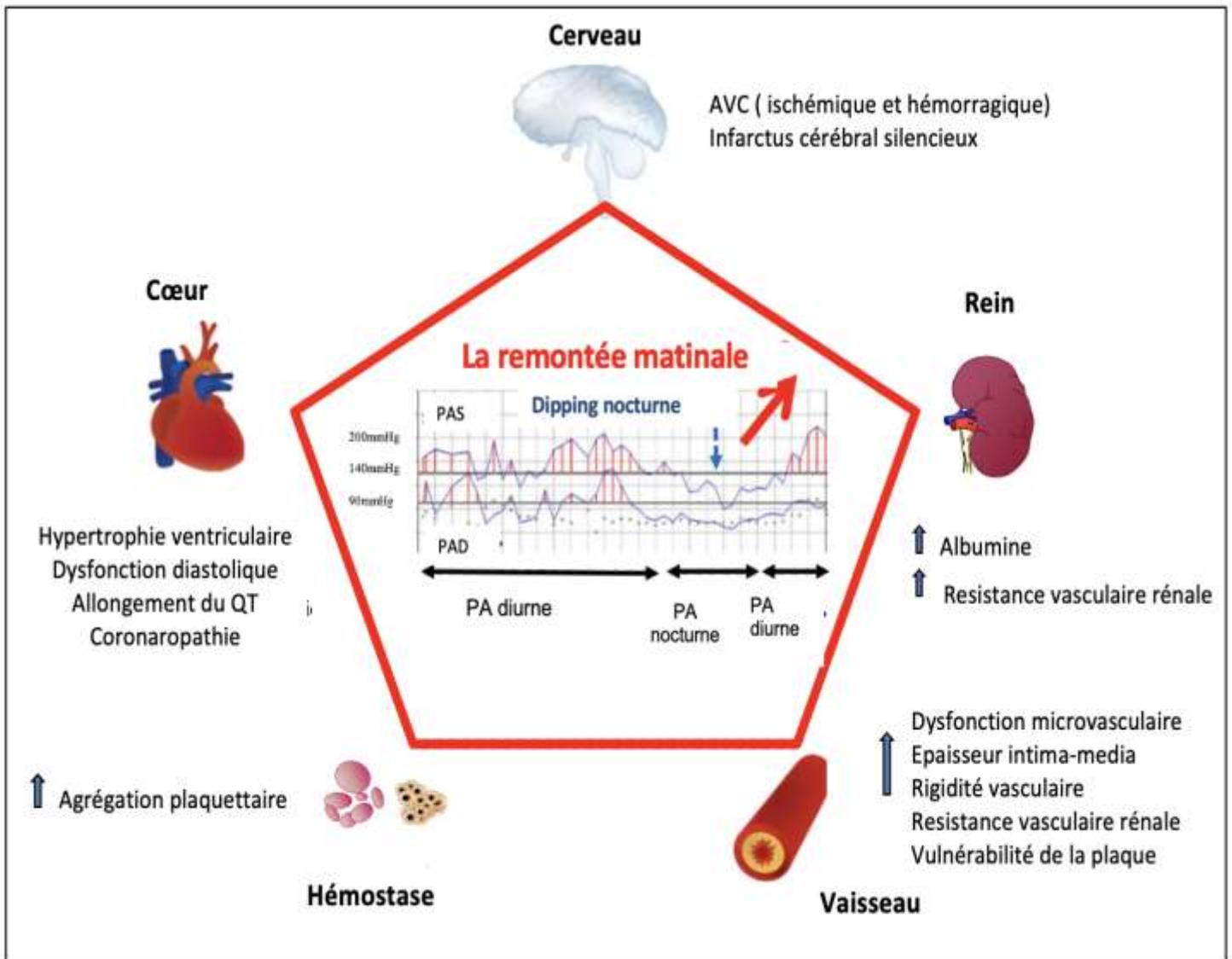


Figure 35: L'association entre la remontée matinale et les maladies cardiovasculaires (75)

Dans leur étude en 2003, Kario et al ont constaté que les patients ayant une remontée matinale (creux de sommeil) de plus de 55 mm Hg avaient une incidence d'AVC plus élevée que ceux dont la poussée matinale était inférieure à 55 mm Hg avec un risque relatif entre les deux groupes de 2,7. En effet, toute élévation de 10 mm Hg du creux de sommeil augmente le risque d'AVC à 22% versus 14% pour le pré-réveil (76).

Dans une cohorte tirée du registre IDACO de la surveillance ambulatoire de la pression artérielle ayant inclus plus de 5000 personnes, Li et all ont analysé la valeur pronostique de la poussée matinale dans la prédiction des évènements cardio-vasculaires. Une remontée matinale supérieure au 90^{ème} percentile (≥ 37 mm Hg pour le creux de sommeil et ≥ 28 mm Hg pour le pré-réveil) est corrélée à un risque de mortalité totale et d'évènements cardiovasculaire élevé (Figure 36) (77).

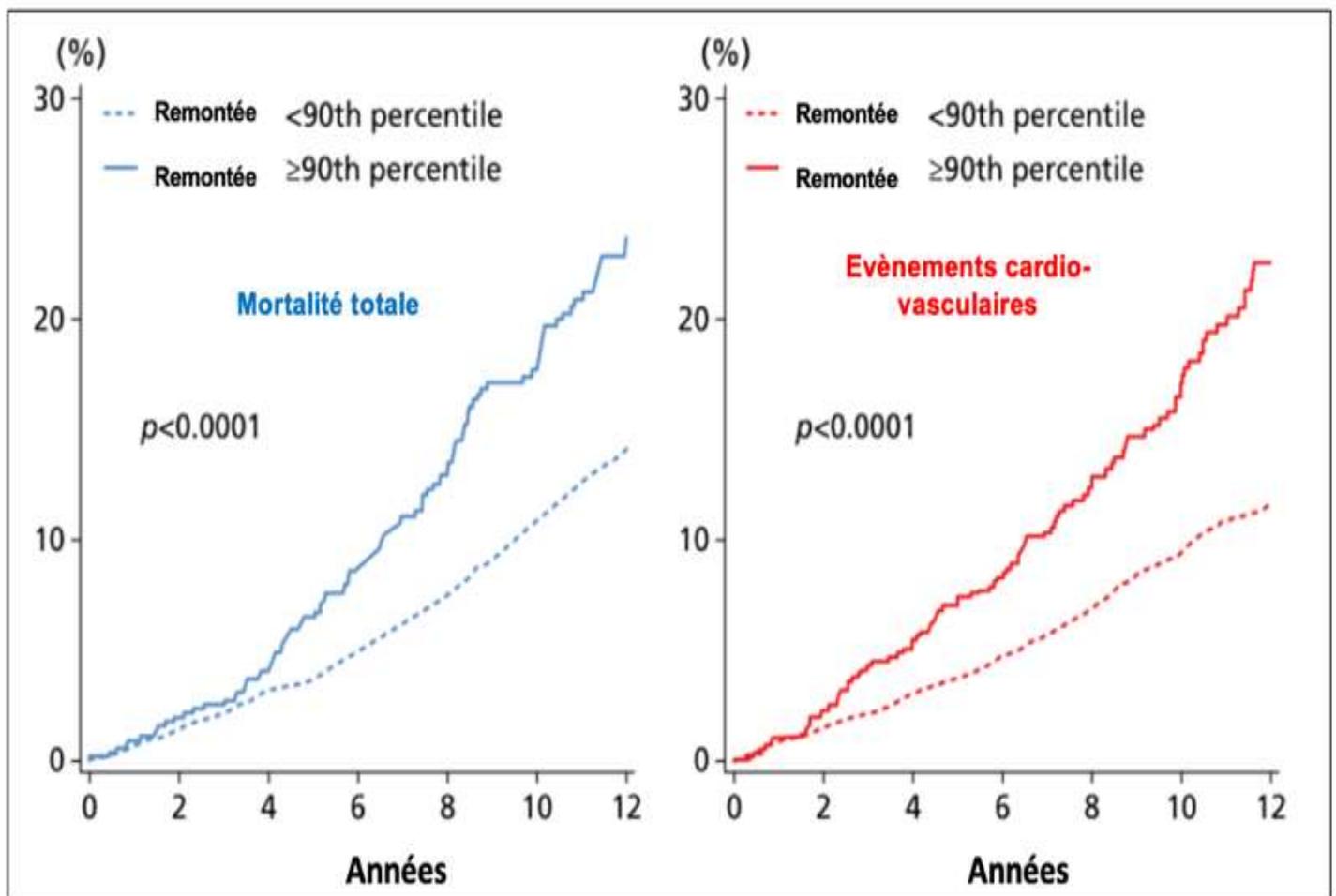


Figure 36: La valeur pronostique de la remontée matinale (creux de sommeil) dans la prédiction des évènements cardio-vasculaire dans une population de 5645 patients (77)

Une poussée matinale exagérée en particulier le plus haut quartil est également corrélée à l'atteinte d'organes cibles notamment l'hypertrophie ventriculaire gauche et les anomalies de l'épaisseur intima-media carotidienne (Figure 37) (78).

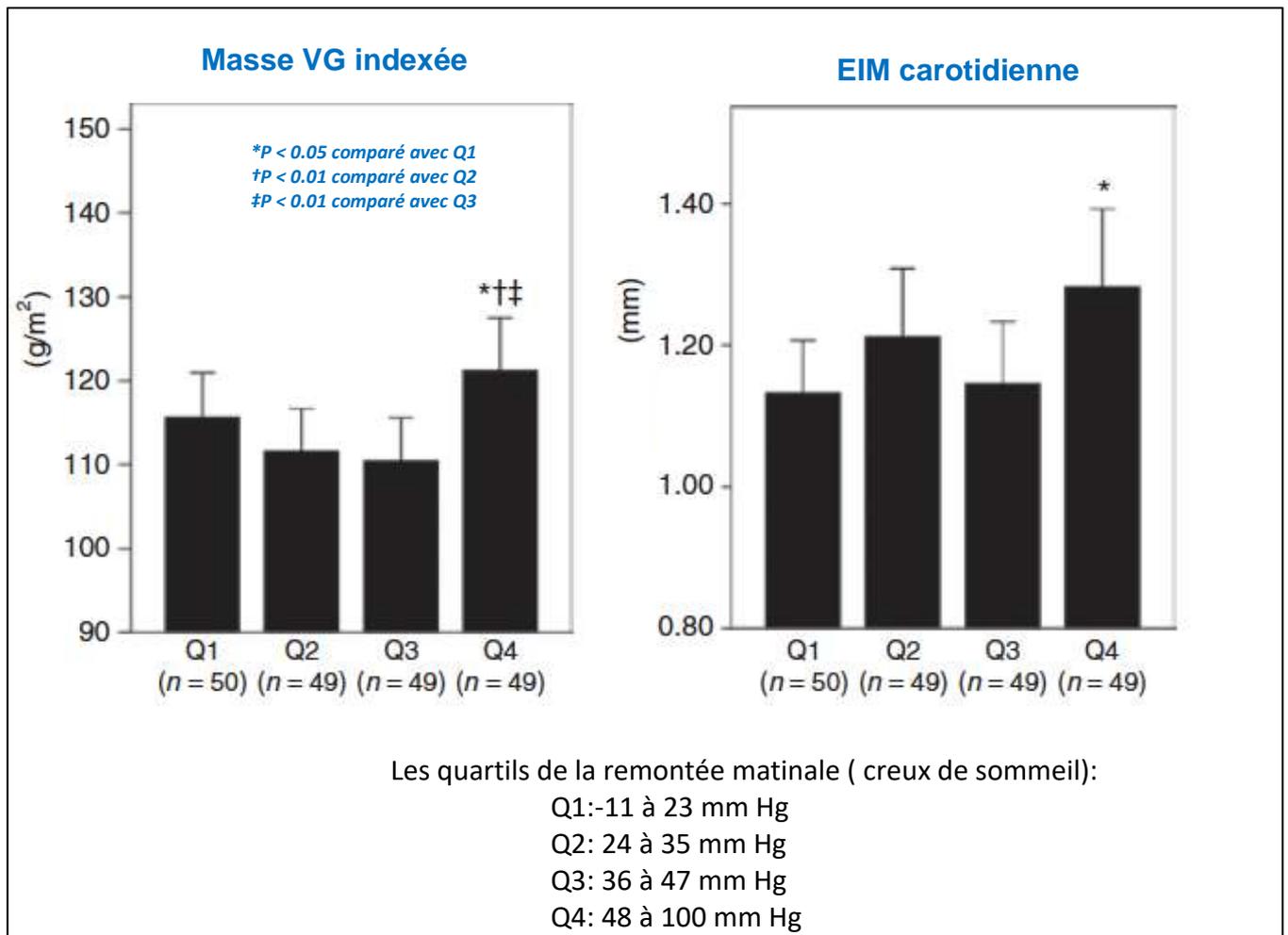


Figure 37: L'association entre la remontée matinale et le remodelage cardio-vasculaire en fonction des quartiles du creux de sommeil (78)

Dans l'étude JAMP publiée récemment, la remontée matinale moyenne était plus élevée chez les dippers (49,3 mm Hg versus 36,4 mm Hg pour les non dippers, $p < 0,001$). Cependant, elle était significativement associée au risque d'AVC dans le groupe dipper contrairement au groupe non dipper. Cela confirme que la valeur

L'analyse du profil tensionnel du patient diabétique à la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)

pronostique de la poussée matinale est affaiblie chez les non dippers qui est une situation fréquente chez les patients diabétiques (Figure 38) (63).

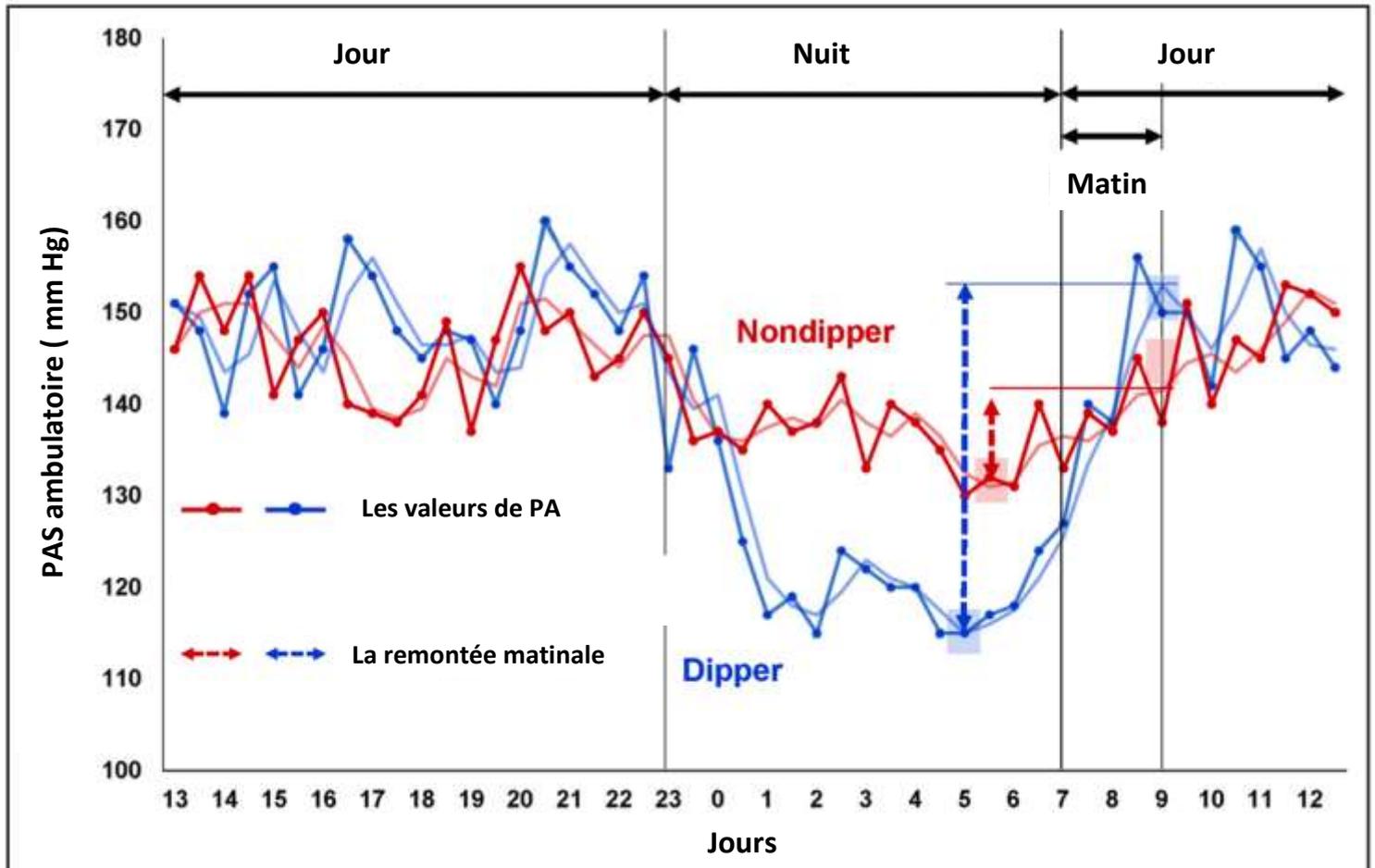


Figure 38: L'association entre la remontée matinale et le dipping nocturne (63)

Seules quelques études ont examiné la prévalence et la valeur prédictive de la remontée matinale chez les patients diabétiques de type 2. En effet, Ayala et al ont déclaré que les patients diabétiques avaient une poussée matinale significativement inférieure à celle des non diabétiques (21.3 mm Hg vs 19.9 mm Hg), cela pourrait être expliquée par la prévalence élevée du profil non dipper chez les diabétiques (62%) (48). Contrairement à Asfar et al qui ont montré, dans leur étude ayant inclue 146 patients atteints de diabète de type 2 et 238 patients sans diabète de type 2 (groupe

témoin), que la remontée matinale (creux de sommeil) était statistiquement plus élevée chez les diabétiques (20,7 mmHg vs 17,5 mmHg ; $p < 0,0001$)(79). Ces résultats divergents peuvent être liées à des différences dans la durée du diabète, l'âge, le taux d'HbA1c, le nombre et le type de médicaments antihypertenseurs et la prévalence des non dippers dans les différentes études.

Lyhne et al ont réalisé une MAPA chez 100 patients atteints de diabète de type 2 nouvellement diagnostiqué et chez 100 témoins appariés selon l'âge et le sexe, afin d'évaluer la remontée matinale chez des patients diabétiques nouvellement diagnostiqués et son association avec des lésions des organes cibles à ce stade précoce de la maladie. La prévalence était similaire dans les deux groupes (creux de sommeil MS1 : 27,5 mm Hg vs 24,6 mm Hg ; $p=0,13$ et pré-réveil MS2 :16,3 vs 14 mm Hg ; $p=0,20$) (Figure 39) (80). Dans cette étude, aucune des 2 mesures (MS1 et MS2 dont le seuil a été fixé à 20 mm Hg) n'étaient associées de manière significative au rapport albumine/créatine urinaire, à la vitesse de l'onde de pouls et aux lésions des substances blanches détectées par une IRM cérébrale (80).

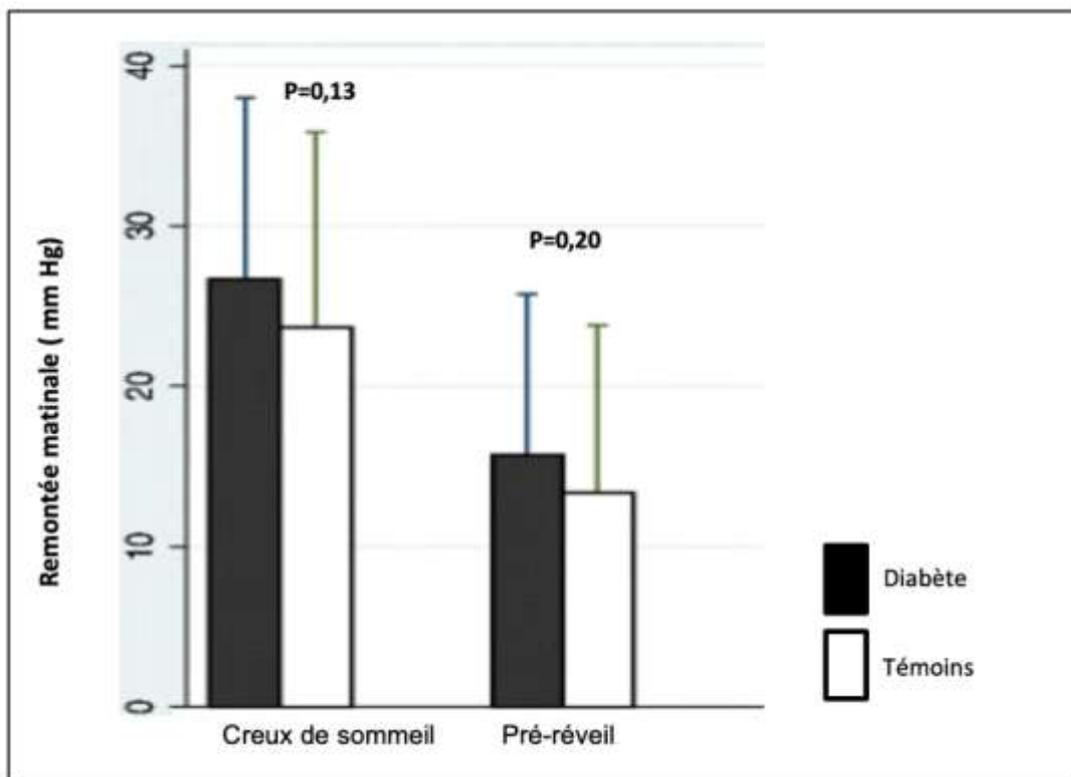


Figure 39: La prévalence de la remontée matinale (pré-réveil et creux de sommeil) dans les 2 groupes diabétiques et témoins (80).

Dans notre étude, les patients hypertendus diabétiques ont une moyenne de remontée matinale (creux de sommeil) plus élevée par rapport au non diabétiques (17,66 vs 15,55 ; $p=0,006$) et ils se retrouvent plus souvent aux 3ème et 4ème quartile contrairement aux non diabétiques qui sont le plus souvent au 1er quartile. Concernant la remontée matinale du pré-réveil, il n'y avait pas de différence significative dans les deux groupes. La figure 40 montre le tracé d'une MAPA chez un patient âgé de 62 ans, diabétique sous insuline et hypertendu sous bithérapie (amlodipine 5 mg+ périndopril 5 mg) ayant bénéficié d'une MAPA à visée thérapeutique. L'heure de réveil mentionné sur le journal d'activité est 6h. La MAPA suggère une pression artérielle systolique et diastolique équilibrée sur les 24 heures avec une HTA matinale isolée. La remontée matinale est de 37 mm Hg pour le creux de sommeil et de 21 mm Hg pour la pré-réveil.

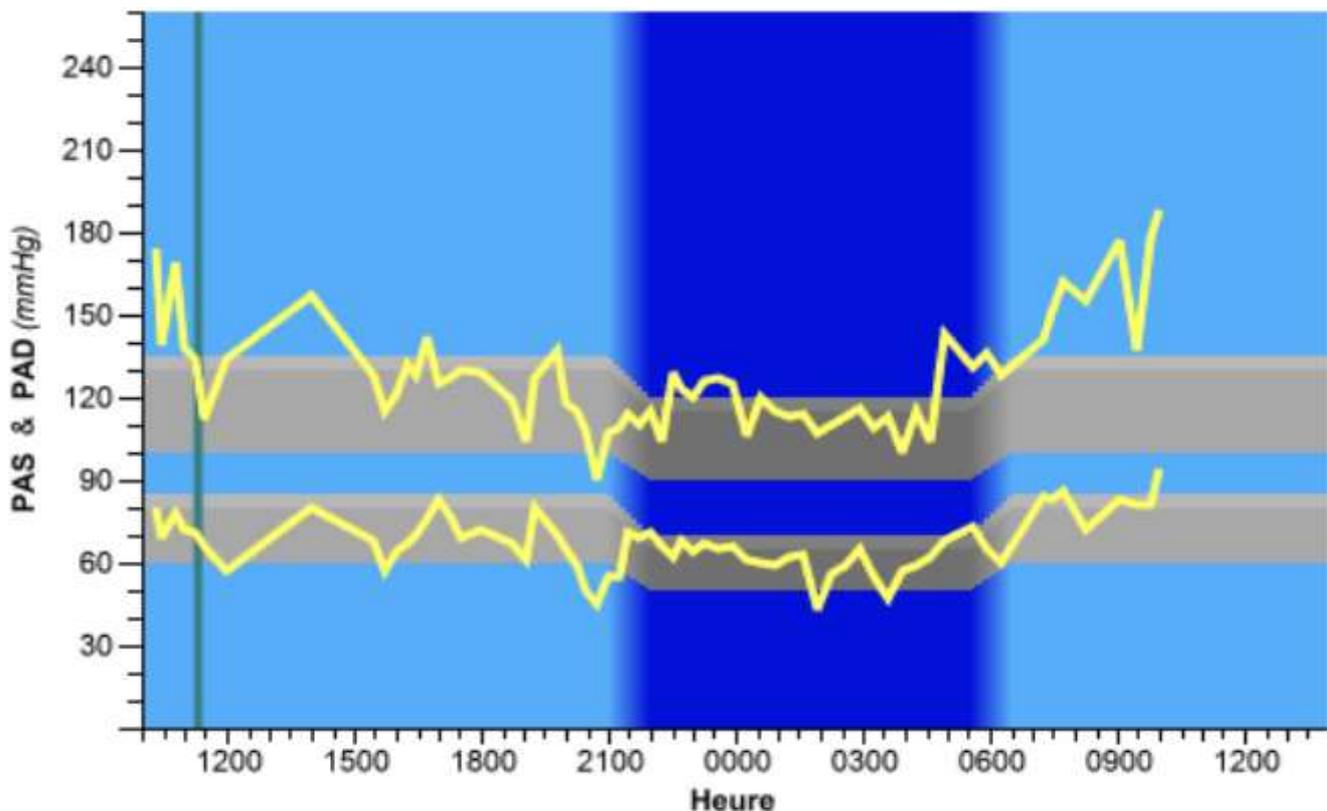


Figure 40: Tracé de MAPA objectivant une remontée matinale de 37 mm Hg pour le creux de sommeil et 21 mm Hg pour le pré-réveil

Deux études ont inclus des patients diabétiques présentant un diabète de longue durée et présentant une HTA comme facteur de risque isolé. Eguchi et al n'ont pas trouvé de corrélation entre la poussée matinale et la survenue d'évènements cardio-vasculaires chez les diabétiques (81). Ces résultats ne sont pas surprenants car 50 % des patients présentaient un profil nocturne non dipper, et donc une diminution de la poussée matinale qui n'a désormais plus d'impact supplémentaire sur les maladies cardiovasculaires en présence de diabète. Tandis que Hermida et al, ont constaté qu'une poussée matinale plus importante était associée à un risque cardiovasculaire plus faible. Ce résultat est en accord avec l'association très

significative entre l'augmentation du dipping nocturne et la réduction du risque de maladie cardiovasculaire (59).

Barbieri et al ont analysé l'association entre la poussée matinale et le développement de la microalbuminurie chez 377 patients normotendus ayant reçu un diagnostic récent de diabète de type 2. Les critères d'inclusion comprenaient une microalbuminurie et une pression artérielle normales à l'admission. Les valeurs moyennes dans le tertile le plus bas et le plus élevé étaient respectivement de 9,5 mm Hg et 12,5mm Hg (Figure 41) (82). Après un suivi de 6,5 ans, 102 patients ayant développé une microalbuminurie ont présenté également une augmentation significative de la remontée matinale au fil du temps, tandis qu'elle n'a pas changé de manière significative chez ceux qui sont restés normo-albuminuriques. En effet, cette étude suggère qu'une augmentation de la poussée matinale d'au moins 25 mm Hg est 6 fois plus associée au risque de développement d'une microalbuminurie chez les adultes atteints de diabète de type 2 (82).

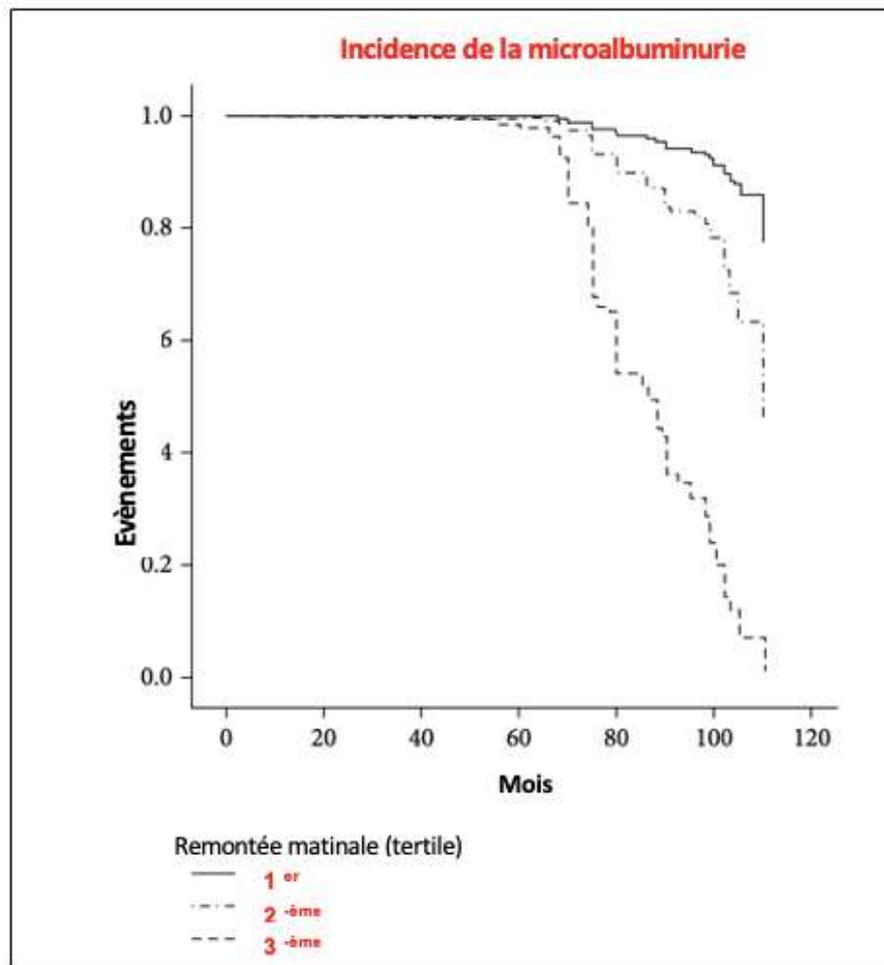


Figure 41: L'incidence de la microalbuminurie chez patients diabétiques en fonction de la remontée matinale (82)

Gennaro et al ont montré également que le quartile supérieur de la poussée matinale ($> 30,5$ mm Hg) chez des patients diabétiques, était associé significativement à la neuropathie autonome cardiaque ($p = 0,016$) et à la maladie vasculaire périphérique ($p < 0,0001$) (83).

CONCLUSION

Le diabète est un facteur de risque cardio-vasculaire majeur. Son association avec l'hypertension artérielle aggrave le risque de morbi-mortalité cardiovasculaire. L'évaluation des chiffres tensionnels chez le diabétique quand une HTA blouse blanche est suspectée ou pour juger le contrôle d'une hypertension artérielle, devrait s'appuyer sur un équilibre de la pression artérielle sur les 24 heures évalué par la mesure ambulatoire de la pression artérielle. A travers notre travail, nous avons levé le voile sur les caractéristiques de la population de diabétiques à la MAPA :

- ▲ La MAPA réalisée à visée thérapeutique objective le plus souvent une HTA mal équilibrée chez le diabétique avec une tendance à une HTA diurne-nocturne ou nocturne isolée.
- ▲ L'effet et l'HTA blouse blanche sont plus fréquents chez le diabétique.
- ▲ Les anomalies du rythme circadien comme l'HTA nocturne, le profil non dipper ou riser ainsi que l'HTA matinale et la remontée matinale sont fréquemment retrouvées chez les patients hypertendus diabétiques.

Ces observations soulignent l'intérêt de la MAPA chez les patients diabétiques afin de confirmer le diagnostic d'une hypertension artérielle, de mieux évaluer la pression artérielle sur les 24 heures chez les patients hypertendus traités, de dépister une HTA masquée et de réduire les traitements inutiles chez les personnes présentant une HTA blouse blanche. Nous soulignons également à travers notre travail, la valeur pronostique de la MAPA dans la prédiction des évènements cardio-vasculaires et d'une atteinte d'organes à travers l'analyse du profil nocturne et du profil matinal, sont souvent perturbés chez les patients diabétiques.

RESUME

Résumé

Le diabète est un facteur de risque majeur associé à la survenue d'évènements cardio-vasculaires. Le profil tensionnel du patient diabétique présente certaines particularités liées notamment à la dysautonomie neuro-végétative accompagnant ce trouble métabolique. La mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) permet actuellement d'approcher le profil tensionnel des malades sur le nyctémère et apporte même des éléments permettant de stratifier le pronostic des patients.

Le but de ce travail réalisé au service de cardiologie du CHU Hassan II de Fès est d'analyser le profil tensionnel des patients diabétiques ayant bénéficié d'une MAPA à visée diagnostique ou pour une évaluation thérapeutique d'une hypertension artérielle (HTA)

Matériel et méthode :

Notre travail s'est basé sur le registre de la MAPA tenu au service de cardiologie ou sont répertoriés tous les patients ayant bénéficié de cette exploration. Nous avons extrait de cette population, 576 patients diabétiques sur une période qui s'est étalée de septembre 2018 à décembre 2022.

Les paramètres à analyser :

Pour la population diabétique, les paramètres suivants vont être analysés :

- Le profil tensionnel diurne et nocturne avec le dipping
- La remontée matinale
- La recherche d'effet ou d'HTA blouse blanche

Il y aura également une comparaison entre la population diabétique et non diabétique du registre MAPA afin d'approcher certaines particularités tensionnelles de la population diabétique.

BIBLIOGRAPHIE

1. Parati G, Stergiou G, O'Brien E et al. European Society of Hypertension practice guidelines for ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens.* 2014;32(7):1359-66.
2. Stergiou GS, Palatini P, Parati G et al. 2021 European Society of Hypertension practice guidelines for office and out-of-office blood pressure measurement. *J Hypertens.* 2021;39(7):1293-302.
3. Kario K, Hoshida S, Chia Y et al. Guidance on ambulatory blood pressure monitoring: A statement from the HOPE Asia Network. *J Clin Hypertens.* 2021;23(3):411-21.
4. Filippone EJ, Foy AJ, Naccarelli GV et al. Controversies in Hypertension III: Dipping, Nocturnal Hypertension, and the Morning Surge. *Am J Med.* 2023;136(7):629-37.
5. Wang JG, Kario K, Chen CH et al. Management of morning hypertension: a consensus statement of an Asian expert panel. *J Clin Hypertens.* 2018;20(1):39-44.
6. Kario K. Morning Surge in Blood Pressure and Cardiovascular Risk: Evidence and Perspectives. *Hypertension.* 2010;56(5):765-73.
7. Petersmann A, Müller-Wieland D, Müller UA et al. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2019;127(S 01): S1-7.
8. Ong KL, Aali SA, Abate YH et al. Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet.* 2023;402(10397):203-34.

9. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018;138:271-81.
10. Dal Canto E, Ceriello A, Ferrini M et al. Diabetes as a cardiovascular risk factor: An overview of global trends of macro and micro vascular complications. *Eur J Prev Cardiol.* 2019;26(2_suppl):25-32.
11. Einarson TR, Acs A, Ludwig C et al. Prevalence of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007–2017. *Cardiovasc Diabetol.* 2018;17(1):83.
12. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR et al. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes– 2023. *Diabetes Care.* 2023; S19–S40.
13. Rivellese AA, Riccardi G, Vaccaro O et al. Cardiovascular risk in women with diabetes. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2010;20(6):474-80.
14. on behalf of the Spanish Society of Hypertension ABPM Registry investigators, Gorostidi M, De La Sierra A et al. Abnormalities in ambulatory blood pressure monitoring in hypertensive patients with diabetes. *Hypertens Res.* 2011;34(11):1185-9.
15. Eeg-Olofsson K, Cederholm J, Nilsson PM et al. Risk of cardiovascular disease and mortality in overweight and obese patients with type 2 diabetes: an observational study in 13,087 patients. *Diabetologia.* 2009;52(1):65-73.
16. Boye KS, Ford JH, Thieu VT, et al. The Association Between Obesity and the 5–Year Prevalence of Morbidity and Mortality Among Adults with Type 2 Diabetes. *Diabetes Ther.* 2023;14(4):709-21.
17. Qi L, Ding X, Tang W et al. Prevalence and Risk Factors Associated with Dyslipidemia in Chongqing, China. *Int J Environ Res Public Health.*

2015;12(10):13455-65.

18. Kaze AD, Santhanam P, Musani SK et al. Metabolic Dyslipidemia and Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes Mellitus: Findings From the Look AHEAD Study. *J Am Heart Assoc.* 2021;10(7):e016947.
19. EUROASPIRE IV & V Investigators, Ferrannini G, De Bacquer D. Gender et al. differences in screening for glucose perturbations, cardiovascular risk factor management and prognosis in patients with dysglycaemia and coronary artery disease: results from the ESC–EORP EUROASPIRE surveys. *Cardiovasc Diabetol.* 2021;20(1):38.
20. Bae JH, Han KD, Ko SH et al. Diabetes Fact Sheet in Korea 2021. *Diabetes Metab J.* 31 2022;46(3):417-26.
21. Petrie JR, Guzik TJ, Touyz RM, et al. Diabetes, Hypertension, and cardiovascular disease: Clinical Insights and Vascular Mechanisms. *Can J Cardiol.* 2018;34(5):575-84.
22. Emdin CA, Rahimi K, Neal B et al. Blood Pressure Lowering in Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA.* 2015;313(6):603.
23. Jia G, Sowers JR. Hypertension in Diabetes: An Update of Basic Mechanisms and Clinical Disease. *Hypertension.* 2021;78(5):1197-205.
24. Spallone V. Blood Pressure Variability and Autonomic Dysfunction. *Curr Diab Rep.* 2018;18(12):137.
25. Huart J, Persu A, Lengelé JP et al. Pathophysiology of the Nondipping Blood Pressure Pattern. *Hypertension.* 2023;80(4):719-29.
26. Parati G, Ochoa JE, Salvi P et al. Prognostic Value of Blood Pressure Variability and Average Blood Pressure Levels in Patients With Hypertension and Diabetes. *Diabetes Care.* 12013;36(Supplement_2):S312-24.

27. Ricci F, Fedorowski A, Radico F et al. Cardiovascular morbidity and mortality related to orthostatic hypotension: a meta-analysis of prospective observational studies. *Eur Heart J.* 2015;36(25):1609-17.
28. Williams B, Mancia G, Rosei EA et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J.* 2018; 39(33):3021–104.
29. Yang WY, Melgarejo JD, Thijs L et al. Association of Office and Ambulatory Blood Pressure With Mortality and Cardiovascular Outcomes. *JAMA.* 2019;322(5):409.
30. Staplin N, De La Sierra A, Ruilope LM et al. Relationship between clinic and ambulatory blood pressure and mortality: an observational cohort study in 59 124 patients. *The Lancet.* 2023;401(10393):2041-50.
31. Marx N, Federici M, Schütt K et al. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes. *Eur Heart J.* 25 août 2023;ehad192.
32. Najafi MT, Khaloo P, Alemi H et al. Ambulatory blood pressure monitoring and diabetes complications: Targeting morning blood pressure surge and nocturnal dipping. *Medicine (Baltimore).* sept 2018;97(38): e12185.
33. Ng CM, Yiu S F, Choi KL et al. Prevalence and significance of white-coat hypertension and masked hypertension in type 2 diabetics. *Hong Kong Med J.* 2008;14(6):437–43.
34. Zhou J, Liu C, Shan P et al. Characteristics of white coat hypertension in Chinese Han patients with type 2 diabetes mellitus. *Clin Exp Hypertens.* 2014;36(5):321-5.
35. Kramer CK, Leitao CB, Cunani LH et al. – 2008 – Impact of White-Coat Hypertension on Microvascular. *Diabetes Care.* 2008 Dec;31(12):2233–7
36. Bursztyn M, Ben-Dov IZ. White-Coat Hypertension Should Not Be Treated in

- Subjects With Diabetes. *Diabetes Care*. 2009;32(suppl_2):S310-3.
37. Head GA, Shaw JE, Dunstan DW et al. Hypertension, white-coat hypertension and masked hypertension in Australia: findings from the Australian Diabetes, Obesity, and Lifestyle Study 3. *J Hypertens*. 2019;37(8):1615-23.
38. Huang Y, Huang W, Mai W et al. White-coat hypertension is a risk factor for cardiovascular diseases and total mortality. *J Hypertens*. 2017;35(4):677-88.
39. Sivén SSE, Niiranen TJ, Kantola IM et al. White-coat and masked hypertension as risk factors for progression to sustained hypertension: the Finn-Home study. *J Hypertens*. 2016;34(1):54-60.
40. Franklin SS, Thijs L, Li Y et al. Masked Hypertension in Diabetes Mellitus: Treatment Implications for Clinical Practice. *Hypertension*. 2013;61(5):964-71.
41. Gupta H, Vidhale T, Pustake M et al. Utility of ambulatory blood pressure monitoring in detection of masked hypertension and risk of hypertension mediated organ damage in normotensive patients with type 2 diabetes mellitus. *Blood Press*. 2022;31(1):50-7.
42. Lurbe E, Redon J, Kesani A et al. Increase in Nocturnal Blood Pressure and Progression to Microalbuminuria in Type 1 Diabetes. *N Engl J Med*. 2002;347(11):797-805.
43. Fagard RH, Cornelissen VA. Incidence of cardiovascular events in white-coat, masked and sustained hypertension versus true normotension: a meta-analysis. *J Hypertens*. 2007;25(11):2193-8.
44. Palmas W, Pickering TG, Teresi J et al. Ambulatory Blood Pressure Monitoring and All-Cause Mortality in Elderly People With Diabetes Mellitus. *Hypertension*. 2009;53(2):120-7.

45. Bromfield SG, Shimbo D, Bertoni AG et al. Ambulatory blood pressure monitoring phenotypes among individuals with and without diabetes taking antihypertensive medication: the Jackson Heart Study. *J Hum Hypertens*. 2016;30(12):731-6.
46. De La Sierra A, Redon J, Segura J et al. Prevalence and Factors Associated With Circadian Blood Pressure Patterns in Hypertensive Patients. *Hypertension*. 2009;53(3):466-72.
47. Gunawan F, Ng HY, Gilfillan C et al. Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-sectional Study. *Curr Hypertens Rev*. 2019;15(2):135-43.
48. Ayala DE, Moyá A, Crespo JJ et al. Circadian Pattern of Ambulatory Blood Pressure in Hypertensive Patients With and Without Type 2 Diabetes. *Chronobiol Int*. 2013;30(1-2):99-115.
49. Chiriaco M, Sacchetta L, Forotti G et al. Prognostic value of 24-hour ambulatory blood pressure patterns in diabetes: A 21-year longitudinal study. *Diabetes Obes Metab*. 2022;24(11):2127-37.
50. Cuspidi C, Sala C, Tadic M et al. Non-Dipping Pattern and Subclinical Cardiac Damage in Untreated Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Echocardiographic Studies. *Am J Hypertens*. 2015;28(12):1392-402.
51. Gavriilaki M, Anyfanti P, Nikolaidou B et al. Nighttime dipping status and risk of cardiovascular events in patients with untreated hypertension: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Hypertens*. 2020;22(11):1951-9.
52. Cuspidi C, Sala C, Tadic M et al. Nondipping pattern and carotid atherosclerosis: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens*. 2016;34(3):385-92.
53. Björklund K, Lind L, Andrén B et al. The majority of nondipping men do not have

- increased cardiovascular risk: a population-based study: *J Hypertens.* 2002;20(8):1501-6.
54. Kario K. Nocturnal Hypertension: New Technology and Evidence. *Hypertension.* 2018;71(6):997-1009.
55. Boggia J, Li Y, Thijs L et al. Prognostic accuracy of day versus night ambulatory blood pressure: a cohort study. *Lancet.* 2007;370(9594):1219–29.
56. Hansen TW, Li Y, Boggia J et al. Predictive Role of the Nighttime Blood Pressure. *Hypertension.* 2011;57(1):3-10.
57. Kim SH, Shin C, Kim S et al. Prevalence of Isolated Nocturnal Hypertension and Development of Arterial Stiffness, Left Ventricular Hypertrophy, and Silent Cerebrovascular Lesions: The KoGES (Korean Genome and Epidemiology Study). *J Am Heart Assoc.*2022;11(19): e025641.
58. Li Y, Wang JG. Isolated Nocturnal Hypertension: A Disease Masked in the Dark. *Hypertension.* 2013;61(2):278-83.
59. Hermida RC, Ayala DE, Mojón A, et al. Sleep-Time Blood Pressure as a Therapeutic Target for Cardiovascular Risk Reduction in Type 2 Diabetes. *Am J Hypertens.* 2012;25(3):325-34.
60. Draman MS, Dolan E, Van Der Poel L et al. The importance of night-time systolic blood pressure in diabetic patients: Dublin Outcome Study. *J Hypertens.* 2015;33(7):1373-7.
61. Călin P, Viorel M, Luchiana P et al. Masked nocturnal hypertension as a result of high prevalence of non-dippers among apparently well-controlled hypertensive patients with type 2 diabetes mellitus: data from a prospective study. *Diabetol Metab Syndr.* 2022;14(1):130.
62. Wijkman M, Länne T, Engvall J et al. Masked nocturnal hypertension—a novel

- marker of risk in type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2009;52(7):1258-64.
63. Hoshida S, Kario K. Morning Surge in Blood Pressure and Stroke Events in a Large Modern Ambulatory Blood Pressure Monitoring Cohort: Results of the JAMP Study. *Hypertension*. 2021;78(3):894-6.
64. Kario K, Ishikawa J, Pickering TG et al. Morning Hypertension: The Strongest Independent Risk Factor for Stroke in Elderly Hypertensive Patients. *Hypertens Res*. 2006;29(8):581-7.
65. Kario K, Wang J, Chia Y et al. The HOPE Asia network 2022 up-date consensus statement on morning hypertension management. *J Clin Hypertens*. 2022;24(9):1112-20.
66. Liu X, Li F, Zhang T et al. The Association of Morning Hypertension With Target Organ Damage in Patients With Chronic Kidney Disease and Hypertension. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:715491.
67. Lee JH, Bae JW, Park JB et al. Morning Hypertension in Treated Hypertensives: Baseline Characteristics and Clinical Implications. *Korean Circ J*. 2011;41(12):733.
68. Tamaki S, Nakamura Y, Yoshino T et al. The Association between Morning Hypertension and Metabolic Syndrome in Hypertensive Patients. *Hypertens Res*. 2006;29(10):783-8.
69. Ye R, Liu K, Gong S et al. The association between morning blood pressure and subclinical target organ damage in the normotensive population. *J Hypertens*. 2019;37(7):1427-36.
70. Li X, Lian R, Zhu Y et al. Masked morning hypertension correlated with target organ damage in non-dialysis patients with chronic kidney disease. *J Hypertens*. 2020;38(9):1794-801.

71. Chia Y, Kario K, Tomitani N et al. Comparison of day-to-day blood pressure variability in hypertensive patients with type 2 diabetes mellitus to those without diabetes: Asia BP@Home Study. *J Clin Hypertens*. 2020;22(3):407-14.
72. Oh SW, Han SY, Han KH. Morning hypertension and night non-dipping in patients with diabetes and chronic kidney disease. *Hypertens Res*. 2015;38(12):889-94.
73. Sheppard JP, Hodgkinson J, Riley R et al. Prognostic Significance of the Morning Blood Pressure Surge in Clinical Practice: A Systematic Review. *Am J Hypertens*. 2015;28(1):30-41.
74. Hoshida S, Kario K, De La Sierra A et al. Ethnic Differences in the Degree of Morning Blood Pressure Surge and in Its Determinants Between Japanese and European Hypertensive Subjects: Data From the ARTEMIS Study. *Hypertension*. 2015;66(4):750-6.
75. Yano Y, Kario K. Nocturnal Blood Pressure, Morning Blood Pressure Surge, and Cerebrovascular Events. *Curr Hypertens Rep*. 2012;14(3):219-27.
76. Kario K, Pickering TG, Umeda Y et al. Morning Surge in Blood Pressure as a Predictor of Silent and Clinical Cerebrovascular Disease in Elderly Hypertensives: A Prospective Study. *Circulation*. 2003;107(10):1401-6.
77. Li Y, Thijs L, Hansen TW et al. Prognostic Value of the Morning Blood Pressure Surge in 5645 Subjects From 8 Populations. *Hypertension*. 2010;55(4):1040-8.
78. Yano Y, Hoshida S, Inokuchi T et al. Association Between Morning Blood Pressure Surge and Cardiovascular Remodeling in Treated Elderly Hypertensive Subjects. *Am J Hypertens*. 2009;22(11):1177-82.

79. Afsar B, Elsurur R. The relationship between central hemodynamics, morning blood pressure surge, glycemic control and sodium intake in patients with type 2 diabetes and essential hypertension. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014;104(3):420-6.
80. Lyhne JM, Laugesen E, Høyem P et al. Morning blood pressure surge and target organ damage in newly diagnosed type 2 diabetic patients: a cross sectional study. *BMC Endocr Disord.* 2015;15(1):77.
81. Eguchi K, Ishikawa J, Hoshida S et al. Night Time Blood Pressure Variability Is a Strong Predictor for Cardiovascular Events in Patients with Type 2 Diabetes. *Am J Hypertens.* 2009;22(1):46-51.
82. Barbieri M, Rizzo MR, Fava I et al. Awakening Blood Pressure Surge and Progression to Microalbuminuria in Type 2 Normotensive Diabetic Patients. *J Diabetes Res.* 2016;2016:1-6.
83. Di Gennaro F, D'Amato C, Morganti R et al. Morning blood pressure surge is associated with autonomic neuropathy and peripheral vascular disease in patients with diabetes. *J Hum Hypertens.* 2020;34(7):495-504.