

**République du Mali**  
**Un Peuple-Un But-Une Foi**

**MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE**

**UNIVERSITÉ DE BAMAKO**

**Faculté de Médecine de Pharmacie et D'Odonto-Stomatologie**

**ANNEE : 2009-2010**

**Thèse N°.....**

---

**Connaissances et attitudes pratiques**  
**des diabétiques sur l'activité physique**

---

Thèse présentée et soutenue publiquement le .....  
Faculté de Médecine de Médecine et D'Odonto-Stomatologie  
Par **M. KAMDEM TIENOUE Guillaume**  
Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

**JURY :**

**Président du jury:**

Professeur Sidibé Assa Traoré

**Membres du jury:**

Dr Ibrahim Nientao

Dr SAMAKÉ Haoua TRAORE

**Directeur de thèse :**

Professeur Mamadou Koné

# DEDICACES ET REMERCIEMENTS

## DEDICACES

### *Je dédie ce travail*

#### ♥ **Au Seigneur DIEU tout puissant**

Mon âme t'exalte Seigneur, car tu es source de vie et de toutes choses. Malgré toutes mes infidélités, ta présence, ta main bienveillante et protectrice, m'ont conduit au terme de ce long séjour d'études ainsi que de ce travail dont le mérite te revient. Tu m'as comblé de tes grâces.

Béni sois tu pour tous tes bienfaits. Que ton nom soit sanctifié. **AMEN !!!**

#### ♥ **A ma feu mère ; Djuikom Fride.**

J'aurais tant voulu que tu sois parmi nous en ce jour pour partager cette joie tant attendue ; mais le bon DIEU en a décidé autrement et je sais que tu es avec moi tous les jours de ma vie. Je pense et penserais toujours à toi. Femme Honnête, gentille, travailleuse, avec un grand sens de la famille, mère exemplaire, tu t'es toujours dévoué pour tes enfants. Je garde dans mon cœur ton amour, ton attention, tes efforts pour m'aider à m'améliorer particulièrement sur le plan scolaire ; c'est pour moi une source intarissable où je puise la force pour avancer. Sois fière car tes sacrifices ont toujours été poursuivis.

En témoignage de mon amour infini pour toi maman, je t'offre ce travail ; que ton âme repose toujours en paix.

#### ♥ **A mon papa ; Tienoue Michel.**

Merci pour l'amour, l'éducation que tu m'as donnée. Tu as cultivé en nous l'honnêteté, l'humilité, le respect, la rigueur et l'ardeur au travail. Merci d'avoir toujours été à mon écoute dans les bons et mauvais moments. Ce travail est avant tout le fruit de tes précieux conseils, de tes prières, de tes innombrables sacrifices. Pour toute ma reconnaissance et l'affection que j'ai pour toi, reçois ce travail car il est totalement le tien et qu'il puisse t'apporter fierté et réconfort pour tant de soucis à mon égard.

Que le tout puissant t'accorde longue vie et te préserve à nos côtés afin que tu puisses admirer le fruit de tes efforts. Infiniment merci Papa.

→ **A ma sœur aînée ; Ntienoue kamguem joseline.**

Ma « Big adorée ». La distance n'a jamais compté entre nous. Tu connais toutes les étapes que j'ai traversées, et tu as toujours été là pour me soutenir. Depuis le lycée, tu m'as encadré et conseillé afin que je donne toujours le meilleur de mes capacités. Ce travail est aussi le tien, je marche sur tes pas. Puisses-tu y trouver les motivations pour continuer de braver les difficultés et d'avancer dans tes études et dans la vie. Restons tant unis par le sang que par la main pour la réussite de tous.

→ **A mon petit frère ; Bogne T Vivien.**

Mon petit frère chéri et ami. Je pense que tu es celui qui connais le mieux ma personne, et que tu es le plus brave de tous. Tu m'as toujours étonné, trouve donc à travers cette œuvre une légère estimation de tes capacités. Tu n'as cessé de m'encourager et de me donner la force nécessaire de continuer. Garde ton caractère joyeux, blagueur mais sérieux quand il faut, qui fait de toi un homme formidable. Trouve ici l'assurance que je serai toujours prêt à te témoigner mon affection, mon soutien et ma gratitude

→ **A mes soeurs ; Komguem T Doriane, Kodjom T Faustine.**

Vous avez toujours été d'une dévotion sans faille ni pareille à ma réussite. L'expression de mes sentiments et de ma gratitude est indéfinissable pour vous témoigner toute mon affection. Cette œuvre est également la vôtre, sachez que rien de durable ne s'obtient dans la facilité, qu'avec de petits moyens on peut faire de grande chose ; « rien n'est impossible à celui qui croit ».

Que cette œuvre vous serve d'exemple, et ne vous découragez jamais car vous n'êtes pas seuls. Je profite de l'occasion qui m'est donnée pour vous dire combien je vous aime tant.

## **REMERCIEMENTS**

### **Mes remerciements vont**

→ **A ma nourrice Tienoue Véronique.**

Merci pour nous avoir élevé mes cadets et moi. Puisse cette œuvre être également pour toi une récompense à tous les efforts consentis.

Que Dieu te bénisse et te garde.

→ **A mes cadets; Maka T S, Djoyo T C, Modjom T Nelly, Mafang T G.**

Sachez également que rien n'est donné dans la vie mais qu'au bout du travail se trouve le succès. Vous m'avez inspiré, ce travail est aussi le vôtre, puisse-t-il vous inciter à toujours aller de l'avant.

→ **Aux familles Fotso, Fogue, Tala, Konga.**

L'occasion m'est offerte pour vous dire merci pour vos conseils, vos prières et tous les services rendus. Je suis assuré d'être à la bonne école de la vie à vos côtés et je vous admire pour tout ce que vous faites. J'ai trouvé chez vous une chaleur qui m'a profondément marquée. Cet œuvre porte les stigmates de votre soutien. Trouvez-y l'expression de ma profonde gratitude et reconnaissance.

Que le Tout Puissant vous comble de ses bénédictions et vous accorde longue vie.

→ **A Tous mes oncles et tantes.**

Je suis votre fils et je le resterai toute ma vie, je n'oublierai jamais votre générosité et tous vos conseils qui ont été pour moi une arme redoutable face aux difficultés. Je vous porterai toujours dans mon cœur.

→ **A tous mes cousins et cousines.**

Nous avons partagé de lointains bons moments, je n'oublierai jamais les frères que vous êtes pour moi. Je vous invite à travers cette œuvre à plus de courage et de rigueur dans tout ce que vous allez entreprendre dans la vie.

→ **Aux familles Raingou, Kamdem, Noumssi.**

Merci pour tout.

→ **Au peuple Malien**

J'ai appris de vous la simplicité et le « djatiguiya », « Iniché kossobé ».

→ **A mon pays le CAMEROUN** chère patrie:

Tu es notre terre chérie.

→ **A tout le corps professoral de la FMPOS.**

Qui a participé avec dévouement à notre formation de médecin, je vous remercie.

→ **Au professeur Mamadou Koné.**

Cher maître, c'est grâce à vous que ce travail a pu voir le jour et arriver à son terme. J'ai été marqué par votre altruisme, votre simplicité, votre sens du contact humain, votre sens du travail bien fait, votre disponibilité à l'endroit de vos étudiants qui font de vous un homme exceptionnel. Compter parmi vos élèves et profiter de vos enrichissantes expériences scientifiques et humaines a été pour moi un immense bonheur. Je ne saurais vous exprimer toute ma reconnaissance et ma profonde admiration. Puisse ce travail être une preuve de toute ma gratitude.

Veillez accepter ici l'expression de nos sincères remerciements.

Que le tout puissant vous comble de bénédiction.

→ **Au professeur agrégé Assa Traore Sidibé.**

Compter parmi vos étudiants a été pour moi une grande opportunité et j'ai eu l'extrême honneur de vous approcher dans votre pratique hospitalière. J'en suis ressorti renforcé car vous n'avez cessé de rectifier les imperfections et de nous encadrer telle une mère. Merci pour tout. Vos qualités humaines, sociales et scientifiques font de vous un maître admirable.

Veillez accepter, cher maître, l'expression de notre grande admiration et notre profonde gratitude.

→ **Au Docteur Ibrahim Nientao.**

Vous n'avez ménagé aucun effort pour faciliter la réalisation de ce travail. Grâce à votre sens du partage, votre disponibilité, j'ai pu profiter de votre grande expérience en diabétologie. J'ai été conquis par votre simplicité.

Soyez récompensé pour votre dévouement et votre générosité.



→ **A tout le personnel du service de médecine interne et du centre national de lutte contre le diabète.**

Merci pour l'accueil chaleureux que vous m'avez réservé et surtout votre bonne collaboration durant mon séjour.

→ **Au Docteur Sylvain Motsebo et sa femme.**

Parents de Bamako, je vous remercie pour l'accueil, les conseils qui m'ont permis de m'adapter et de braver les difficultés. Ce travail est également le Vôtre, qu'il soit le témoignage de ma reconnaissance. Merci pour tout.

→ **A Marcel Samson Kenfack Feujo.**

Plus qu'un père de Bamako, tu as été un grand frère et un ami. Tes qualités humaines font de toi un homme exceptionnel. Que ce travail soit le témoignage de notre profonde amitié.

→ **A mes premiers compagnons de Bamako: Tayem P, Sidi C.**

Vous êtes comme des frères pour moi. Merci de m'avoir guidé en 1<sup>er</sup> année. On aura tout vu ensemble. Travailler et être à vos coté est un honneur. Je vous dois beaucoup. Courage à chacun dans la voie qu'il aura choisie.

→ **A Maboune Georgette N.**

J'ai toujours pu compter sur toi. Ton amitié a été sans faille. Merci pour ton soutien. Garde ce grand cœur qui fera de toi un médecin exceptionnel. Courage pour la suite et que Dieu te protège et te guide.

→ **Aux groupes d'études.**

Merci pour toutes les expériences partagées. J'espère avoir gardé le meilleur de chacun d'entre vous. Courage et bonne chance à chacun de vous.

→ **A la famille de Médine :E Kengne, A Siby, Y Tileuk, J S Boyom, Dr S Kalawé, R Coulibaly, Dr Stéphanie, R FIPA, A Tcheuffa, Larissa...**

Qu'il me soit permis de vous remercier.

→ **A la promotion SEGALLEN :**

J'ai appris de chacun de vous. Merci pour tous les moments passés en votre compagnie et courage pour la suite de vos études.

→ **A mes frères et sœurs de Bamako ; D kwabong, A Djandja, C Tadjou.**

Merci pour tous les moments partagés.

→ **A mes amis de Bamako ; P Tayem, C sidi, R Tiokeng, L Kouekam, P Mvukap, Tatieste F, E Magne, Ngadjeu G, R Bambatsi, C Kanté, Sissoko C, Kengne E, Mbassi Cédric, H kenfack, Gilbert ...**

Mes amitiés.

→ **A Mes amis du Cameroun; Kanmo C, Baba I, Babissi I, Djilankoué A, Assena E, Oussoumanou, Kouam C...**

Ma profonde sympathie.

→ **A mes fils de Bamako ; Dorine, Corine Kamdem, Solange T, Manuela Tchapda, Kuate F, Périne.**

Beaucoup de courage à vous, le succès est au bout de l'effort.

→ **A mes voisins et voisines ; C Waffo, Tracie, Mbassi C, Zac , S Yara, Maï, Iâ, Bagbo, Sira, Mairama...**

Merci pour toutes ces années d'entente passées ensemble.

→ **A la famille Sacko.**

Merci pour votre hospitalité et surtout la patience accordée à mon égard. Vous m'avez considéré comme un fils. Que le Seigneur vous comble de ses bénédictions.

→ **A toutes les promotions de L'AESCM.**

→ **A tous ceux qui de près ou de loin m'ont soutenu dont j'aurai oublié de mentionner le nom.**

# HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

## A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur SIDIBE ASSA TRAORE

→ Maître de conférences agrégé à la FMPOS.

→ Endocrinologue en poste dans le service de Médecine Interne du

CHU du point G.

Honorable maître,

Vous nous faites un très grand honneur et un réel plaisir en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations.

Nous avons été séduits par votre simplicité, votre tendresse, votre générosité, votre facilité à transmettre et votre rigueur scientifique.

Vos qualités humaines, sociales et scientifiques font de vous un maître admirable. Veuillez accepter, cher maître, l'expression de notre grande admiration et notre profonde gratitude.

## A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

Docteur SAMAKE HAOUA TRAORE

→ Médecin santé de la reproduction

→ Médecin référant diabète de la commune IV

Cher maître ;

Nous sommes très touchés par votre modestie, votre gentillesse et votre tendresse.

Vos critiques, vos suggestions ont été d'un apport capital pour l'amélioration de la qualité de ce travail.

Permettez nous, cher maître de vous exprimer toute notre reconnaissance et notre respect.

## A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

Docteur IBRAHIM NIENTAO

- Diabétologue au centre national de lutte contre le diabète.
- Chef de projet formation et structuration des soins de L'O.N.G Santé Diabète Mali.

Cher maître ;

Nous vous sommes très reconnaissants pour l'encadrement dont nous avons été sujet. Vos qualités intellectuelles, votre jovialité, votre exigence du travail bien fait, votre rigueur scientifique et votre disponibilité pour nous, font de vous un être admirable. Vos conseils précieux nous ont permis de finaliser ce travail.

Veillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance et nos sentiments respectueux.

## A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Professeur MAMADOU KONE

- Professeur de physiologie à la FMPOS
- Chef du DER de sciences fondamentales
- Directeur adjoint du CENOU

Cher maître,

Nous vous remercions de la confiance que vous avez placée en nous, en nous confiant ce travail.

Votre esprit d'ouverture, de dialogue, votre générosité, votre simplicité, votre disponibilité à l'endroit de vos étudiants sont autant d'atout qui nous ont fascinés, soutenus et encouragés tout au long de ce travail.

Vos qualités humaines, sociales et professionnelles font de vous un maître remarquable.

Croyez ici cher maître, à notre profonde gratitude et à notre sincère reconnaissance.



# SIGLES ET ABREVIATIONS

**ADA** : American Diabetes Association

**ADP** : Adénosine diphosphate

**ATCD** : Antécédent

**ATP** : Adénosine triphosphate

**CENOU** : centre national des œuvres universitaires

**CHU** : Centre hospitalier universitaire

**CNLD** : Centre national de lutte contre le diabète

**DER** : Département d'Etudes et de Recherches

**DT1** : Diabète de type 1

**DT2** : Diabète de type 2

**E.P.A** : Etablissement public à caractère administratif

**FC Max** : Fréquence Cardiaque Maximale

**FID** : Fédération Internationale du Diabète

**FMT** : fréquence cardiaque maximale théorique

**FMPOS** : Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

**g/l** : Gramme par litre

**g** : Gramme

**HbA1c**: Hémoglobine glyquée

**HDLc** : High density lipoproteine cholesterol

**HTA** : Hypertension artérielle

**IDM** : Infarctus du myocarde

**IMC** : Indice de Masse Corporelle de QUETELET

**Kcal** : Kilocalorie

**Kg** : Kilogramme

**LDLc**: low density lipoproteine cholesterol

**MET** : puissance correspondant à une consommation de 3,5ml d'O<sub>2</sub>/kg/min

**Min** : Minute

**m<sup>2</sup>** : mètre carré

**MJ** : Milli joule

**MmHg** : Millimètre de mercure

**Mmol/l** : Millimole par litre

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**PEVD** : pays en voie de développement

**PMA** : puissance maximale aérobie

**S** : seconde

**TT** : Tour de taille

**TH** : Tour de hanche

**VO<sub>2max</sub>** : Volume d'oxygène maximal

**Vs** : Versus

**VTT** : Vélo tout terrain

# SOMMAIRE

<b>I. INTRODUCTION.</b>	<b>1</b>
Introduction.	2
<b>II. OBJECTIFS.</b>	<b>4</b>
Objectif général.	5
Objectifs spécifiques.	5
<b>III. GENERALITES.</b>	<b>6</b>
1. Définition.	7
2. Epidémiologie.	7
3. Aspect physiologique de l'activité physique.	9
4. Activité physique et diabète de type 2.	13
5. Activité physique et diabète de type 1.	21
6. Activité physique et pathologies de l'appareil locomoteur.	31
7. Activité physique et complications chroniques du diabète.	32
<b>IV. METHODOLOGIE.</b>	<b>35</b>
<b>V. RESULTATS.</b>	<b>41</b>
<b>VI. COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS.</b>	<b>82</b>
<b>VII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.</b>	<b>91</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>96</b>
<b>IX. ANNEXES</b>	

# INTRODUCTION

## I. INTRODUCTION

---

Une alimentation déséquilibrée et les excès de l'existence ou des activités modernes portent aux seuils de rupture les fragiles équilibres de la vie.

A une époque où la voiture, l'ascenseur et la télévision ont contribué à une modification des habitudes avec diminution des dépenses énergétiques, on assiste à l'installation de maladies diverses, dites de la sédentarité telle que le diabète.

Le nombre de diabétiques augmente en raison de la croissance démographique, du vieillissement, de l'urbanisation et de l'augmentation de la corpulence et de l'inactivité physique. [49]

Le diabète est un véritable problème de santé publique.

La prévalence mondiale du diabète a augmenté de façon spectaculaire ces vingt dernières années et il est prévu que le nombre de diabétique s'accroisse encore dans les prochaines années [1].

En 2003, la Fédération Internationale du Diabète (FID) estimait que 194 millions de personnes étaient atteintes de diabète dans le monde. D'ici à 2025, on devrait atteindre les 333 millions, soit 6,3 % de la population mondiale si aucune prise en charge n'est faite surtout préventive.

L'OMS prévoit qu'en 2025, le monde comptera 300 millions de diabétiques contre 125 millions actuellement dont 75% vivront dans les PEVD, ce qui laisse préjuger de l'importance de ce problème de santé publique et du poids économique qu'il représentera pour ces pays dans les années à venir [6].

A l'instar des autres pays d'Afrique, la prévalence du diabète varie de 0,5 à 3% au Mali [2].

Le diabète sucré englobe un ensemble de troubles métaboliques qui présentent le phénotype d'hyperglycémie. Selon l'étiologie du diabète sucré, différents facteurs contribuent à l'hyperglycémie ; la baisse de la sécrétion d'insuline, la diminution de l'utilisation du glucose et l'augmentation de la production de glucose [1]. Il constitue l'endocrinopathie la plus fréquente [3, 4,5] chez les jeunes.

Le diabétique de type 1 dit du sujet jeune pose immédiatement le problème d'adéquation de la prise en charge en tenant compte des activités du sujet tout comme le diabète de type 2 dit de la maturité siège d'une surcharge pondérale.

Le traitement ayant pour but un retour à une vie normale sans discrimination, prend en considération l'individu, son milieu, et son insertion. A cet effet La prise en charge repose sur un triptyque : alimentation, activité physique et médication.

Les objectifs médicaux sont à envisager à court, moyen et à long terme afin de limiter et de prévenir les complications du diabète. Cela nécessite d'informer et d'éduquer les patients afin qu'ils participent de façon active à la prise en charge de la maladie.

C'est dans cette optique que notre étude se propose d'évaluer les connaissances et attitudes pratiques des diabétiques sur l'activité physique.



# OBJECTIFS

## II. OBJECTIFS

---

### ➤ Objectif général

→ Evaluer les connaissances et attitudes pratiques des diabétiques sur l'activité physique.

### ➤ Objectifs spécifiques

→ Déterminer la prévalence de l'activité physique chez les diabétiques.

→ Décrire les principales motivations des patients face à l'exercice physique.

→ Citer les principaux obstacles des patients face à l'exercice physique.

→ Déterminer la durée par séance et la fréquence hebdomadaire des patients pratiquant l'activité physique.

→ Identifier l'activité physique la plus pratiquée.

→ Déterminer la répartition de l'activité physique selon l'indice de masse corporelle, le tour de taille, l'âge du diabète et des diabétiques.

→ Déterminer les connaissances des diabétiques sur la pratique d'une activité physique.

→ Proposer des solutions pour améliorer la pratique de l'activité physique chez les diabétiques.

# GENERALITES

### III. GENERALITES.

---

#### 1. DEFINITION. [7-9]

Selon l'OMS, **le diabète** se définit comme étant un état d'hyperglycémie permanente avec une glycémie à jeun supérieure ou égale à 1,26 g/l à deux reprises ou une glycémie faite à n'importe quel moment de la journée  $> 2$  g/l plus les symptômes. Cette hyperglycémie peut résulter de nombreux facteurs (génétiques et / ou environnementaux).

Le diabète est un désordre endocrinien caractérisé par l'hyperglycémie provoquée par une insuffisance partielle ou totale dans la production de l'insuline et / ou une résistance à l'action de l'insuline.

**L'activité physique** se définit comme tout mouvement du corps produit par la contraction des muscles Squelettiques élevant la dépense énergétique au dessus du niveau basal. [44]

**Le sport** qui est la pratique d'un exercice donné, répété, n'est qu'une partie de l'ensemble général constitué par l'activité physique. [45]

#### 2. EPIDEMIOLOGIE. [9-10]

Le diabète prend des proportions épidémiques au niveau mondial.

En 1985, les estimations étaient à 30 millions, en 1995 à 135 millions, à 177 millions en 2000. En 2003, la Fédération Internationale du Diabète estimait que

194 millions de personnes étaient atteintes de diabète dans le monde et elles atteindront 300 à 333 millions d'ici 2025 si des mesures ne sont pas prises, soit 6,3 % de la population mondiale. **[10]**

En France 1,8 millions de personnes sont atteintes de diabète dont environ 160 000 patients de type 1 et 1 600 000 patients de type 2, soit une prévalence estimée à 3%. **[10]**

Le continent africain compte environ 13,6 millions de personnes atteintes de diabète. La région Afrique de la FID, qui s'étend principalement à l'Afrique sub-saharienne, compte environ 7 millions de personnes atteintes de diabète. D'ici à 2025, ces estimations devraient doubler et atteindre 15 millions.

On estime que des personnes vivent avec un diabète non diagnostiqué dans 60% des cas au Cameroun, 70% au Ghana et dans plus de 80% des cas en Tanzanie **[3]**.

Au Mali selon une enquête KBK (Kita, Bafoulabé, Keniéba) cette prévalence était de 0,98% en 1985.

La gravité du diabète, sa fréquence et le coût du traitement font de lui un véritable fléau et un problème de santé publique.

- A court terme : on constate un déséquilibre métabolique plus ou moins sévère pouvant aller jusqu'au coma voir décès en cas de carence totale en insuline.
- A long terme : l'excès de sucre dans le sang circulant altérant les artères est à l'origine de complications vasculaires cardiaques (décès), rénales (dialyse), oculaires (cécité) et / ou nerveuses (amputation dans 5 à 10% des cas). **[10]**

L'urbanisation, la sédentarité, la modification des habitudes alimentaires avec accroissement de la consommation excessive des graisses et des sucres

vont de pair avec une augmentation importante de la prévalence du diabète de type 2 et des maladies cardio-vasculaires. [9]

### **3. ASPECT PHYSIOLOGIQUE DE L'ACTIVITE PHYSIQUE.**

L'exercice physique implique la mise en action de plusieurs mécanismes destinés à fournir en quantité suffisante les substrats appropriés à la production d'énergie. Cette mise en action métabolique implique différents mécanismes de la régulation nerveuse et endocrinienne.

#### **3.1. Origine de l'énergie dépensée.**

Les principaux tissus impliqués dans la régulation métabolique à l'exercice sont le muscle, le tissu adipeux et le foie. [46]

Chez l'homme sain, les principaux substrats énergétiques sont le glycogène musculaire, le glucose plasmatique (qui comprend le glucose produit par le foie), les acides gras libres plasmatiques et les triglycérides intramusculaires [12,13]. Les réserves de glucides de l'organisme avoisinent 5 à 10 MJ (1200 à 2400 kcal) et sont principalement localisées dans le muscle (79% des stocks totaux), le foie (14%) sous forme de glycogène et dans le sang (7%) sous forme de glucose. Les réserves de glucides sont donc relativement faibles et leurs déplétions sont une limitation à l'exercice prolongé. [6]

La source première de l'énergie fournie aux muscles réside dans l'hydrolyse de l'ATP en ADP. Chaque molécule d'ATP libère un peu plus de 10kcal. Le tissu musculaire contient 5mmol /kg d'ADP, soit environ 3g/kg. Cette source d'énergie se trouve tarie en quelques secondes. La recharge du muscle en ATP s'effectue à partir de trois voies métaboliques. Chacune comportant; Une puissance maximale, une capacité, une durée d'efficacité, une vitesse de restauration.

Il existe trois voies métaboliques de production de l'énergie.

### **3.1.1 Métabolisme anaérobie alactique. [46]**

Les substrats énergétiques utilisés par cette voie sont Les réserves intramusculaires en phosphagène : ATP et créatine phosphate. [50]

Sollicité dès le début de la contraction à partir de l'ATP, présent dans les muscles au repos qui peut fournir environ 9kJ (2,2kcal). Il s'y ajoute l'ATP reformé à partir de l'ADP par hydrolyse par la phosphocréatine (20mmol/kg) susceptible d'apporter, pour les 28kg de muscle d'un sujet de 70kg ,39kJ (10kcal).Ces quantités sont utilisables en un temps très bref (5 à 7s) lors d'exercices particulièrement intenses, types course de 100m. Le temps de demi-restauration du stock d'ATP après travail est de l'ordre de 15minutes.

L'entraînement qui développe la masse musculaire et augmente la concentration de créatine phosphate musculaire majore la capacité de cette voie. [50]

### **3.1.2. Métabolisme anaérobie lactique. [46]**

Sollicité quelques secondes après le début d'un exercice, quelle que soit son intensité .Chaque molécule de glycogène donne 3 molécules d'ATP. L'énergie libérable pour l'ensemble des muscles est de l'ordre de 65 à 70kJ ; elle peut être épuisée en 40 à 60 s suivant l'intensité de l'exercice. Le temps de demi-restauration est de l'ordre de 4 minutes. La mise en jeu du métabolisme anaérobie lactique n'apparaît pas dans les exercices de faible intensité, car l'acide lactique produit par les muscles actifs est métabolisé par ceux qui ne le sont pas.

Le facteur limitant de ce type d'exercice maximal dans le domaine du métabolisme anaérobie lactique n'est pas l'épuisement du glycogène mais l'augmentation rapide de l'acidose musculaire qui bloque les voies métaboliques. [50]

### **3.1.3. Métabolisme aérobie. [46]**

Permet au muscle de disposer d'une quantité d'énergie inépuisable, à partir du glycogène et des triglycérides intramusculaires, du glucose et des acides gras libres apportés par la circulation, pourvu toutefois que la demande ne soit pas trop élevée. L'oxydation complète, mitochondriale, d'une molécule de glycogène donne 39 molécules d'ATP, une molécule de palmitate en donne 129. La mise en jeu de la voie aérobie peut débuter précocement grâce à la présence du glycogène intracellulaire et de l'oxygène fixé sur la myoglobine. Mais son développement est relativement lent, en raison de l'inertie du système cardio-respiratoire de transport de l'oxygène qui n'atteint sa pleine capacité qu'après quelques minutes.

Le métabolisme anaérobie est légèrement prédominant dans les exercices brefs et intenses, le métabolisme aérobie dans les exercices prolongés toutefois lorsque les exercices prolongés atteignent une certaine intensité, les deux voies métaboliques, aérobie et anaérobie lactique, sont mises en contribution.

## **3.2. Les facteurs influençant la contribution des différents substrats à l'effort. [6]**

### **3.2.1. Influence de la durée de l'exercice.**

Lorsque l'exercice est modéré (**65-70%  $VO_{2max}$** ), l'énergie est d'abord fournie en parts approximativement égales par les glucides et les lipides. Pendant les premières minutes de l'effort le muscle utilise ses propres réserves en glycogène. Dans la suite, le débit sanguin musculaire augmente et le glucose



plasmatique prend une part progressivement croissante dans les oxydations. La concentration en glycogène musculaire diminue en fonction du temps de sorte qu'une déplétion des réserves est obtenue après 1 à 4 h, d'autant plus rapidement que l'effort musculaire est intense. L'augmentation de l'utilisation musculaire de glucose observée durant l'exercice comparativement au repos, est rendue possible grâce à l'augmentation du transport transmembranaire du glucose par des mécanismes essentiellement non insulino-dépendant [14], le transport transmembranaire insulino-dépendant étant minoritaire. Cette augmentation de l'utilisation musculaire de glucose induit une diminution significative de la glycémie sans toutefois survenue d'hypoglycémie. Ceci est rendu possible grâce à l'augmentation de la production endogène de glucose. Lorsque l'exercice se prolonge (plus de 40 mn) l'utilisation des acides gras libres devient prépondérante par rapport à celle des glucides. Ces modifications métaboliques à l'exercice musculaire sont régulées par un système neuroendocrinien complexe. La sécrétion de l'insuline est inhibée par l'augmentation de l'activité du système nerveux autonome (récepteur  $\alpha$ ). Les concentrations plasmatiques des hormones de la contre régulation (**adrénaline, noradrénaline, glucagon, hormone de croissance et cortisol**) augmentent pendant l'exercice musculaire et jouent un rôle important dans l'homéostasie glucidique en particulier en augmentant la production hépatique de glucose. Les acides gras libres oxydés par le muscle proviennent de la lipolyse qui est stimulée par l'augmentation du tonus du sympathique, l'élévation des concentrations plasmatiques des catécholamines et par la décroissance de l'insulinémie [15].

### **3.2.2. Influence de l'intensité de l'exercice musculaire.**

A très faible intensité (**25%  $VO_{2max}$** ), la majorité de l'énergie provient des acides gras libres plasmatiques avec une discrète contribution du glucose plasmatique. Pour des intensités plus importantes, la contribution des acides gras libres plasmatiques diminue d'autant plus que l'intensité est forte. A forte

intensité (**environ 85%  $VO_{2max}$** ), les glucides apportent plus des 2/3 de l'énergie nécessaire, le reste provenant des acides gras libres et des triglycérides intramusculaires. Ce type d'effort est hyperglycémiant compte tenu de la sécrétion importante des catécholamines. [6]

### **3.2.3. Influence de l'entraînement.**

L'entraînement physique augmente les réserves de glycogène et de triglycérides musculaires [16]. Il diminue le tonus adrénergique à l'effort et les dépenses énergétiques globales induites par l'exercice (meilleure technique d'exercice, limitation des gestes parasites...). Il privilégie l'utilisation aérobie des acides gras lors de l'exercice physique, en augmentant la lipolyse adipocytaire et l'utilisation musculaire des acides gras libres. Par ailleurs, il augmente l'utilisation de glucose ingéré pendant l'exercice. Ces effets contribuent à épargner les stocks de glycogène et retardent ainsi l'épuisement du sujet. [6]

### **3.2.4. Influence de l'alimentation.**

L'ingestion de glucose pendant l'exercice musculaire modifie la contribution des substrats dans la fourniture d'énergie. Il est préférentiellement oxydé ce qui permet de réduire l'oxydation des glucides endogènes, de retarder la fatigue et d'augmenter les performances [17].

## **4. ACTIVITE PHYSIQUE ET DIABETE DE TYPE 2.**

L'exercice physique régulier associé à une alimentation équilibrée est considéré depuis longtemps comme la pierre angulaire du traitement du diabète de type 2. Elle est associée à une réduction de la mortalité totale et de la morbi-mortalité cardio-vasculaire, à une diminution du risque de diabète de type 2, d'hypertension artérielle, de certains cancers ainsi qu'à une

amélioration de l'état psychologique [47,48]. Si l'accord apparaît général sur l'intérêt de l'activité physique en prévention et dans la prise en charge de nombreuses pathologies, l'utilisation de cet outil thérapeutique en pratique médicale quotidienne n'est pas sans poser quelques problèmes. L'activité physique n'est pas codifiée comme l'est la diététique; l'exercice musculaire peut-être dangereux sur certains terrain (insuffisance coronaire latente) et enfin il est difficile de convaincre les patients sédentaires souvent depuis longtemps de réaliser une activité physique régulière.

#### **4.1. Effets bénéfiques de l'activité physique régulière chez le sujet atteint de DT2. [6]**

##### **4.1.1. Sur le métabolisme du glucose.**

L'exercice réalisé en aigu possède un **effet hypoglycémiant** chez le sujet DT2 comme chez le sujet sain. Cet effet est comparativement plus important chez le patient DT2 du fait d'une atténuation de la diminution des concentrations plasmatiques d'insuline habituellement observée au cours de l'effort musculaire. Lorsque l'exercice est réalisé après le repas, des effets favorables ont été observés non seulement sur la glycémie mais également sur l'insulinémie post-prandiale [18]. **Devlin et al [19]**, ont montré qu'un exercice intense, déplétif en glycogène diminue la glycémie à jeun et augmente la sensibilité périphérique et hépatique à l'insuline 12 à 16 h plus tard. Ainsi, l'exercice musculaire réalisé en aigu peut aider les patients à contrôler la glycémie au jour le jour.

L'exercice physique régulier améliore la sensibilité à l'insuline évaluée par le **clamp euglycémique hyperinsulinémique**. Les mécanismes impliqués sont :

- Une augmentation du débit vasculaire,
- Une augmentation de la synthèse de glycogène induite par l'insuline secondaire à une augmentation du transport et/ou de la phosphorylation du glucose [20],
- Et une augmentation du nombre des transporteurs au glucose [21].

En revanche l'efficacité de l'entraînement sur le contrôle glycémique et sur la tolérance au glucose est controversée. Ainsi, l'hyperglycémie provoquée par voie orale a été retrouvée inchangée, améliorée ou normalisée après un programme d'entraînement. Cependant, pour interpréter ces études qui sont souvent non contrôlées, il est nécessaire de savoir à quel moment a été réalisée l'hyperglycémie provoquée par voie orale par rapport à la dernière session d'exercice. Ainsi, la tolérance au glucose est retrouvée plus facilement améliorée lorsque le test est réalisé dans les 24 h après l'exercice, mais il est alors impossible de savoir si les effets bénéfiques observés sont dus à l'entraînement ou à la dernière session d'exercice. Par ailleurs, l'ancienneté du diabète doit être prise en considération. Les patients insulino-péniques ne sont pas répondeurs [22], contrairement aux patients qui présentent une hyperglycémie modérée ou qui sont au stade de l'intolérance aux hydrates de carbone. Un autre élément à prendre en considération est celui de l'intensité de l'entraînement. Lorsque l'exercice est très intense, la tolérance au glucose est améliorée [23].

De même, les effets de l'entraînement sur l'hémoglobine glyquée sont contradictoires (aucun effet ou diminution). Il semble que les effets bénéfiques d'une activité physique régulière exclusivement d'endurance (aérobie) touchent essentiellement la sensibilité à l'insuline et les autres facteurs de

risque cardiovasculaire [24]. Dans ce type d'entraînement l'efficacité sur le contrôle glycémique est propre à chaque séance d'exercice ce qui souligne la nécessité de répéter les séances de façon rapprochée, au moins 3 fois par semaine. Les entraînements comprenant des efforts de résistance entraînent chez le sujet sain une augmentation de la capillarisation musculaire et des capacités de stockage [25]. Récemment, il a été montré qu'un programme d'entraînement faisant intervenir des efforts musculaires d'endurance et des efforts musculaires submaximaux, permettait, après une période de réadaptation à l'exercice physique, d'obtenir une diminution significative de l'hémoglobine glyquée. [26]

#### **4.1.2. Sur la perte de poids.**

Il n'existe actuellement pas d'étude prouvant que l'exercice physique régulier sans être associé à un régime restrictif entraîne une perte de poids significative à court terme. En effet, le coût énergétique de l'effort musculaire est faible comparativement à la dépense énergétique des 24 h et il faudrait prescrire plusieurs heures d'entraînement intensif par jour pour obtenir une perte de poids importante, ce que ne tolérerait pas la majorité des patients obèses. Cependant, l'entraînement physique modifie la répartition corporelle, à savoir augmente la masse maigre et diminue la masse grasse.

Point important est de savoir que la pratique de l'activité physique constitue un levier majeur pour réduire l'excès d'adiposité viscérale et le risque cardio-métabolique qui lui sont associés, indépendamment de la perte de tissu adipeux ou de la perte de poids globale. [51]

#### **4.1.3. Sur les autres facteurs de risque cardiovasculaire.**

Chez les patients normotendus, il a été montré qu'un programme d'entraînement améliorerait la pression artérielle au repos [24] et le profil tensionnel à l'effort [27]. Nous ne disposons pas de données concernant des patients DT2 hypertendus. La plupart des études ont montré que l'activité

physique modifiait le profil plasmatique des lipides dans un sens moins athérogène (diminution des triglycérides, augmentation du HDL cholestérol) et avait un effet antithrombotique.

Au niveau du cœur, l'activité physique présente deux effets ; anti-ischémiques et anti-arythmiques. [52]

L'activité physique régulière améliore la condition physique comme l'atteste l'augmentation de la  $VO_{2max}$ . Cette notion est importante puisque la  $VO_{2max}$  qui est abaissée chez le patient DT2 semble représenter un facteur de risque cardiovasculaire indépendant [28]. Enfin, l'entraînement permet de diminuer la graisse viscérale dont on connaît le rôle délétère dans la survenue des anomalies du syndrome pluri-métabolique et du DT2 [24, 26].

#### **4.1.4. Sur l'incidence du DT2.**

L'exercice physique régulier diminue le risque de survenue du DT2 à l'âge adulte dans la population générale [29]. Cet effet protecteur de l'exercice est d'autant plus important que le niveau d'activité physique est élevé au cours des années précédentes depuis l'enfance et l'adolescence. Il est plus marqué chez les sujets à risque (obèses, hypertendus, apparentés à un DT2) que chez les autres.

Plus récemment, il a été montré dans une étude chinoise prospective comprenant une large cohorte de patients intolérants aux hydrates de carbone que l'exercice physique permettait de diminuer l'incidence du DT2 [30].

#### **4.2. Risques potentiels de l'activité physique chez le patient atteint de DT2.**

Une activité physique surtout si elle est intense et sans entraînement préalable peut être nocive pour le patient. L'exercice musculaire intense peut :

- Révéler ou aggraver une insuffisance coronaire latente,
- Etre responsable d'une hémorragie de vitré ou d'un décollement de rétine en cas de rétinopathie proliférante (hypertension artérielle d'effort),
- Entraîner ou aggraver des lésions des pieds surtout lorsqu'il existe une neuropathie et/ou une artériopathie
- Aggraver une protéinurie.

C'est dire l'importance de l'évaluation médicale complète (cardio-vasculaire, rénale, oculaire, musculo-squelettique) avant toute prescription d'un programme d'entraînement physique : un électrocardiogramme d'effort est recommandé chez les patients DT2 de plus de 40 ans et/ou qui présentent plus de 2 facteurs de risque associés au diabète. L'existence d'une insuffisance coronaire, d'une artériopathie périphérique, d'une hypertension artérielle marquée à l'effort (pression systolique supérieure à 240 mmHg et/ou pression diastolique supérieure à 120 mmHg), d'une rétinopathie proliférante ou d'une macroprotéinurie, sont autant de contre indications à un programme d'activité physique intense.

#### **4.3. Prescription d'une activité physique chez le patient atteint de DT2.**

Celle ci sera envisagée après l'évaluation médicale, qui fixera le type d'activité et son intensité en tenant compte des désirs du patient. Elle est résumée sur la fiche récapitulative type " Vidal " (voir annexe).

##### **4.3.1. Le type d'activité.**

Il faudra privilégier les exercices d'endurance (cyclisme, marche à pied, jogging, natation, golf, ski de fond, voile) par opposition aux efforts de résistance comme l'haltérophilie, le lancer de poids ou la musculation qui sont des activités hyperglycémiantes pouvant avoir des conséquences

cardiovasculaires et orthopédiques néfastes. Les exercices intenses (efforts maximums de courte durée supérieurs à **80% VO<sub>2max</sub>**, comme le sprint ou les courses à vélo contre la montre), peuvent se concevoir après réadaptation cardio-respiratoire à l'effort et s'ils sont associés à une activité d'endurance. La plupart des jeux de ballon impliquent habituellement des exercices intermittents constitués par des phases d'exercice intense (anaérobie) entrecoupés de courtes périodes de repos ou d'effort musculaire modéré, ont l'avantage d'être ludiques et d'augmenter la compliance à la pratique d'une activité physique régulière.

#### **4.3.2. L'intensité de l'exercice.**

Elle doit être faible au début, puis progressivement croissante pour atteindre **70%** de la puissance maximale aérobie.

#### **4.3.3. La durée de l'exercice.**

L'objectif est d'atteindre une durée supérieure à 30 min pour induire les effets métaboliques favorables. Une période d'échauffement et de récupération active après l'exercice serait recommandée pendant 5 à 10 min pour diminuer les douleurs musculaires et ostéoarticulaires ainsi que le risque d'hypotension orthostatique en fin d'exercice, il s'agit par exemple de marcher pour les coureurs ou de pédaler contre une faible résistance pour les cyclistes.

#### **4.3.4. La fréquence minimale recommandée est de 3 séances d'exercice par semaine.**

En réalité il est difficile de donner avec certitude une fréquence seuil. Cependant, l'augmentation de la sensibilité à l'insuline induite par une session d'exercice disparaît dans les 30 heures qui suivent l'exercice.

#### **4.3.5. Activités physiques et médicaments.**



Les sulfamides hypoglycémisants sont susceptibles d'induire une hypoglycémie lorsque les patients sont bien équilibrés. Dans ce cas la posologie doit être adaptée : diminution de moitié de la dose, voire suppression de la prise précédente l'exercice. Il est par ailleurs possible qu'une diminution des antidiabétiques oraux soit nécessaire après un certain temps lorsque l'entraînement est efficace sur le contrôle métabolique [31]. L'utilisation de bêtabloquants comme antihypertenseur est à déconseiller compte tenu de la mauvaise tolérance à l'effort qu'ils induisent. Lorsque le patient est insulino-traité, les conseils de diminution des doses d'insuline donnés aux patients DT1 lui sont applicables.

Il faut également faire le point sur les traitements pharmacologiques pris par le patient concernant surtout : les hypolipémiants, certains antibiotiques et les thiazolidinediones.

Les hypolipémiants et en particulier les statines peuvent être responsable de douleurs tendino-musculaires pouvant entraver la pratique d'une activité physique. Des rares cas de rhabdomyolyses ont été décrits.

En ce qui concerne les fluoroquinolones largement prescrites, elles peuvent entraîner des véritables tendinopathies pouvant aller jusqu'à la rupture tendineuse.

Enfin les résultats des études cliniques et les données animales suggèrent que les thiazolidinediones ont un effet délétère sur l'os. Ces traitements constituent un facteur de risque supplémentaire d'ostéoporose chez des patients ayant déjà un risque accru de fracture du fait du diabète. [53]

#### **4.3.6. Comment faire en pratique?**

La phase de remise en condition physique est primordiale car elle améliore la tolérance à l'effort. Elle est réalisée sur une période de 2 à 3 semaines à raison de 3 séances par semaine. Il est conseillé de commencer par un exercice à faible intensité (**40-50% VO<sub>2max</sub>**) qui ne doit pas induire de point de

côté ni de fatigue, et de courte durée (environ 15 min). L'intensité et la durée de l'exercice seront progressivement augmentées toutes les 2 à 3 séances.

En pratique l'intensité de l'effort peut être évaluée à partir de la fréquence cardiaque maximale théorique (**FMT, 220-âge**). Ainsi, la FMT d'un homme de 55 ans est à 165/min. Pour un exercice à 50% des capacités, la fréquence cardiaque se situera entre 80 et 85/min. Il est donc important d'enseigner l'autodétermination de la fréquence cardiaque (prise du pouls), à moins que le patient se procure dans le commerce un " fréquence mètre " qui se porte comme une montre et qui indique la fréquence cardiaque instantanée.

L'utilisation d'un cahier d'entraînement est conseillée pour noter la durée des séances, la fréquence cardiaque au cours de l'exercice, et éventuellement les résultats de l'auto-surveillance glycémique avant et après exercice. Celle-ci peut-être proposée à double titre: d'une part elle démontre au patient les effets bénéfiques de l'activité musculaire sur la glycémie; d'autre part elle permet de vérifier l'adaptation des doses d'hypoglycémifiants.

L'hygiène des pieds doit être parfaite et le chaussage adapté à l'activité physique pratiquée.

Parallèlement à la pratique sportive, les moyens simples de lutte contre la sédentarité doivent être encouragés: prendre les escaliers au lieu des ascenseurs, la marche (éviter de prendre sa voiture pour les petits trajets)...

Pour les patients atteints de complications diabétiques avancées, l'activité physique est possible mais doit être bien orientée tant sur le type que sur l'intensité. Il s'agit par exemple de favoriser la natation chez les patients qui présentent une arthropathie des pieds et une remise en condition progressive en présence de cardiologues en cas d'insuffisance coronaire. Les activités comme le jardinage, la pétanque, le bricolage...sont à conseiller.

## 5. ACTIVITE PHYSIQUE ET DIABETE TYPE 1. [6]

L'un des objectifs majeurs du traitement du diabète insulino-dépendant est de permettre aux patients d'avoir un mode de vie aussi proche que possible de la normale. Lors de la découverte du diabète, les patients sont jeunes souvent physiquement actifs et participent à des activités sportives ou récréatives. La poursuite de telles activités nécessite que le patient ait conscience des deux risques métaboliques de l'exercice musculaire: d'une part l'hypoglycémie qui nécessite d'adapter les doses d'insuline et d'ingérer des glucides avant, pendant et /ou après l'activité physique, et d'autre part, l'aggravation de l'hyperglycémie, voire l'apparition d'une cétose lorsque le diabète est mal équilibré. Par ailleurs, l'exercice musculaire intense est hyperglycémiant. Dès lors le médecin est sollicité pour répondre de manière précise aux questions posées par les patients: de combien faut-il diminuer les doses d'insuline lorsqu'un exercice d'une intensité donnée est réalisé pendant un temps donné? Quelle doit être la quantité d'hydrates de carbone à ingérer et à quelle fréquence ?

### 5.1. Particularité de l'exercice musculaire chez le patient atteint de DT1.

Chez le patient DT1, les concentrations plasmatiques d'insuline correspondent à l'insuline injectée et donc ne diminuent pas pendant l'exercice musculaire. Les risques d'hypoglycémie sont par conséquent majeurs si le patient ne diminue pas les doses d'insuline et/ou ne se supplémente pas en hydrates de carbone. L'hypoglycémie peut survenir dans les heures qui suivent l'arrêt de l'exercice, en particulier la nuit si l'exercice est réalisé en fin d'après-midi ou dans la soirée, et cela même si les doses d'insuline ont été diminuées mais insuffisamment [32]. A l'opposé, les patients qui commencent l'activité musculaire avec une glycémie élevée et la présence d'une cétonurie aggravent le déséquilibre du diabète pendant l'effort [33]. En effet, la lipolyse et la cétonogénèse activées par la carence en insuline vont être stimulées

pendant l'exercice sous l'effet des hormones de la contre régulation. Pour les efforts submaximaux, l'augmentation de la glycémie [34] est plus marquée que chez le sujet sain. [35]

## **5.2. Facteurs influençant les conséquences métaboliques de l'exercice musculaire chez le patient atteint de DT1.**

De nombreux facteurs influencent les conséquences métaboliques de l'exercice musculaire: la durée et l'intensité de l'effort physique, le moment où il est réalisé par rapport au dernier repas et à la dernière injection d'insuline; le type de traitement insulinique, à savoir le nombre d'injections par jour, s'il s'agit d'un traitement par pompe sous cutanée ou par insuline analogue; la glycémie au début de l'exercice; le poids, la taille et la condition physique du patient. La condition de la pratique du sport est un paramètre capital. S'agit-il d'une activité sportive occasionnelle, d'un entraînement ou d'une compétition? Il peut par ailleurs exister des problèmes liés à la résorption de l'insuline: la profondeur de l'injection, le site, l'atmosphère chaude ou froide....L'existence de tous ces paramètres expliquent pourquoi il est difficile de codifier l'adaptation des doses d'insuline et/ou les apports en hydrates de carbone, et que seuls des conseils personnalisés peuvent être donnés. Ces conseils devront être "validés" ou modifiés en fonction des résultats de l'auto-surveillance glycémique.

## **5.3. Adaptation des doses d'insuline.**

Chez les patients pratiquant une activité physique occasionnelle, les conseils d'adaptation des doses d'insuline reposent sur des études dans lesquelles un exercice de faible intensité à été évalué. Lorsque l'exercice est réalisé 90 min après le petit déjeuner (55%  $VO_{2max}$ ) et que le patient est traité par 3 injections d'insuline rapide avant chaque repas et une injection de NPH le soir, il est possible de diminuer de plus de 50% la dose d'insuline du matin sans risque de décompensation du diabète ni risque d'hypoglycémie, à condition que la glycémie capillaire au lever soit dans des valeurs proche de la normale [36].

Lorsque ce type d'exercice est réalisé en fin de matinée (3 heures après le petit déjeuner), il n'est pas obligatoire de modifier l'insuline rapide du matin car le risque hypoglycémique au cours de l'effort est faible [37]. L'adaptation des doses d'insuline est plus difficile à gérer chez les patients traités par deux injections d'insuline intermédiaire par jour. La diminution des doses d'insuline doit être modérée (environ 10-20 % de la dose habituelle) et d'autant plus prudente que l'activité a lieu à distance de l'injection, par exemple l'après-midi. Chez ces patients, la pratique régulière d'un sport peut les motiver à accepter un schéma insulinique comprenant au moins trois injections par jour plus efficace dans la prévention des complications microangiopathiques du diabète. Lorsque les patients sont traités par perfusion continue sous-cutanée d'insuline, il est recommandé de diminuer de 50 % le bolus préprandial et d'arrêter le débit de base pendant l'exercice. Il est donc possible, pour ceux qui le désirent, en particulier ceux qui pratiquent la natation, d'enlever la pompe à insuline. Dans ce cas, l'activité sportive ne doit pas débuter plus de 1 heure après le retrait de la pompe à insuline sous peine de dégradation métabolique. Une réduction du débit de base à 75 % dans les 6 heures suivant l'arrêt de l'exercice, permettrait de prévenir le risque d'hypoglycémie tardive [38].

Pour les patients motivés, traités par un schéma " basal-bolus ", un algorithme de diminution des doses et d'apports glucidiques peut-être proposé [39]. Il est basé sur l'intensité musculaire évaluée par la prise de la fréquence cardiaque et en fonction de la **FMT** définie comme suit: **220-âge**. A titre d'exemple, les besoins en glucide par heure d'activité pour un sujet de 70 kg sont environ: 15 g pour le golf, 20 g pour le tennis, 45 g pour le squash, 60 g pour le cyclisme à 24 km/h et pour la course à pieds à 11 km/h.

Il est conseillé aux patients qui participent à un stage de sport (plusieurs heures d'activité par jour de diminuer les doses de 30-50% (insuline basale et prandiale) dès le premier jour du stage. Cette diminution des doses sera ensuite adaptée en fonction de l'auto-surveillance.

#### **5.4. Adaptation diététique.**

L'adaptation diététique repose essentiellement sur l'apport de glucides et sur l'hydratation. L'apport de glucides devra tenir compte de la durée et du type d'activité, les activités d'endurance forte (70-75%  $VO_{2max}$ ) étant les plus consommatrices, du " statut insulinaire " (diminution ou non des doses), et de la condition de la pratique du sport (loisir, entraînement ou compétition).

##### **5.4.1. Activité physique de durée brève, inférieure à 1 heure (exemples: natation, gymnastique).**

Quinze à 30 minutes avant l'effort, la prise d'un supplément de 15-20 g de glucides en plus de la ration habituelle si la glycémie capillaire est inférieure à 6-8 mmol/l. Lorsqu'une diminution importante de la dose d'insuline a été réalisée et que l'activité est réalisée rapidement après le repas, ou lorsque l'exercice est effectué au moment où l'action de l'insuline est minimale (à distance des repas en fin d'après-midi voire le matin à jeun), l'ingestion de glucides n'est en général pas nécessaire [33].

L'effort bref, inférieur à 20 mn, ne nécessite pas d'apport de glucides supplémentaire.

##### **5.4.2. Efforts brefs et répétés sur une durée prolongée (exemples : sports collectifs).**

Il est alors primordial de préserver les réserves en glycogène pendant et après l'effort. Lors des arrêts temporaires (mi-temps), il faut se réhydrater et absorber une collation suffisante pour la poursuite de l'effort (par exemple, 30 g de glucides à index glycémique élevé).

##### **5.4.3. Efforts prolongés d'une durée de quelques heures (exemples : randonnées à pied ou à vélo).**

Il est conseillé d'augmenter la ration glucidique (sucres complexes) de l'avant dernier repas et du dernier repas avant l'exercice pour assurer des réserves en glycogène suffisantes. La prise de glucides exogènes sera régulière avec un apport fractionné de 15 à 30 g de glucides toutes les 30 à 45 mn. Des collations de conservation, de transport et d'assimilation faciles seront utilisées selon le goût du sujet.

Les glucides seront à index glycémique élevé ou mixte (exemples : barres de céréales, pâtes de fruits). Les seules études réalisées à l'heure actuelle chez le diabétique portent sur le glucose et le saccharose qui sont des sucres à index glycémique élevé. Le repas de midi souvent pris en plein air devra apporter suffisamment de glucides. Il faut boire avant d'avoir soif (1/2 l par heure conseillé). Il faudra tenir compte des éléments extérieurs qui peuvent modifier la dépense énergétique et l'hydratation.

Les hypoglycémies tardives sont prévenues par une collation après l'effort (par exemple: 15 à 20 g de glucides à index glycémique élevé sous forme de boissons sucrées) et par un supplément glucidique au repas suivant. La glycémie de 22 H doit être documentée pour adapter la collation de la soirée.

#### **5.4.4. Efforts en compétition prolongés (exemples: marathon, course de ski de fond).**

Certains patients DT1 participent à des compétitions. La performance est liée aux stocks musculaires et hépatiques de glycogène. Par conséquent, l'avant-dernier repas doit être riche en hydrates de carbone **(55 à 70% de glucides complexes)** sous forme d'une "pasta-party" par exemple avec 200 g de pâtes [40]. Le repas précédant la compétition visera la reconstitution des réserves hépatiques. Il apportera 100 g de glucides sous forme d'un repas hypolipidique associant les glucides à index faible et élevé (par exemple: riz, pain, confiture, fruits, boisson faiblement sucrée). La règle des trois heures doit être respectée afin de permettre la vidange gastrique ce qui évite un inconfort abdominal pendant la course. Dès le début de la course, il faudra assurer un apport

exogène régulier fractionné de glucides (**environ 50 g/h**) et de boissons en quantités variables selon les individus. Les solutions qui offrent l'avantage d'avoir un apport concomitant d'eau (**environ 500 ml/h**) peuvent être concentrées à 4 à 10 g de glucides par 100 ml selon l'intensité de l'effort et la chaleur extérieure. Un apport en sodium de 1 g/l est nécessaire. Une hydratation insuffisante limite les capacités et risque d'entraîner des crampes ou des tendinites.

A l'arrêt de l'activité sportive, il faut poursuivre les apports de glucides pour reconstituer les réserves de glycogène et éviter la survenue d'une hypoglycémie à distance de la compétition. Il est conseillé d'ingérer une boisson bicarbonatée pour éviter les crampes de l'acidose, associée à une boisson sucrée à index glycémique élevé. Les 50 g de glucides apportés par cette boisson sucrée et le repas suivant enrichi à 70 % de glucides doivent permettre de reconstituer progressivement les réserves en glycogène. Rappelons également que l'alcool " 3<sup>ème</sup> mi-temps " inhibe la **gluconéogenèse** et constitue donc un obstacle à la reconstitution des stocks glycogéniques. Enfin, la réalisation de la glycémie capillaire au coucher est fortement conseillée pour savoir si une collation glucidique est nécessaire (prévention de l'hypoglycémie nocturne).

#### **5.4.5. Effort imprévu.**

Puisque les doses d'insuline n'ont pas été diminuées, l'apport en glucides est systématique et doit être suffisant avant et pendant pour faire face à la dépense énergétique. Environ 25-30 g au début de l'effort, renouvelé toutes les 30-45 min [36]. L'effort imprévu peut venir s'ajouter à l'effort prévu initialement, d'où l'importance d'avoir des réserves de glucides à disposition (lors, par exemple d'une course en montagne ou de la pratique d'un sport nautique). L'effort prévu annulé demande également une auto-surveillance régulière en maintenant l'apport en glucides habituel et en rajoutant si besoin de petites doses d'insuline rapide.



#### 5.4.6. L'hypoglycémie.

Si une hypoglycémie survient malgré les précautions prises, le sport doit être arrêté et le resucrage habituel demande 15 g de glucides à index glycémique élevé facilement disponibles et absorbables (par exemple: 3 sucres à 5 g ou, 200 ml de jus de fruits avec sucres rajoutés ou, 150ml de Coca-Cola). La quantité de glucides nécessaire à la poursuite de l'exercice devra être rajoutée en prévention d'une hypoglycémie récidivante. L'activité sportive sera reprise si la glycémie capillaire dépasse 6-8 mmol/l.

En présence d'hypoglycémie sévère survenant lors d'un effort prolongé, les réserves en glycogène ne sont pas suffisantes pour pouvoir utiliser le glucagon. La seule alternative possible est l'injection intraveineuse de glucose à 30%.

La sensation d'hypoglycémie est souvent éteinte et le rôle de l'entourage peut être primordial pour aider au resucrage dans certains sports (par exemple: sport nautique, sport de montagne).

#### 5.5. Quelles activités sportives?

L'exercice de forte intensité surtout s'il est brutal et non préparé par un échauffement progressif peut avoir un effet hyperglycémiant durable lié à la sécrétion brutale des catécholamines [34]. Font courir ce risque les sports violents (sports de combat, squash, tennis, certaines disciplines athlétiques). Le stress peut conduire au même effet: départ de compétition, sport potentiellement dangereux déclenchant de fortes émotions (parachutisme, saut à l'élastique...).

Le risque habituel cependant est celui de **l'hypoglycémie** qui peut-être mal ressentie chez le sportif du fait d'un phénomène de désensibilisation lié à la répétition des épisodes [41]. Tous les sports ne sont pas égaux devant ce risque d'hypoglycémie. Seront les plus dangereux les sports qui rendent difficile l'auto-surveillance sur une durée prolongée (alpinisme en haute

montagne, planche à voile, ou natation de longue durée, plongée sous marine...) et ceux au cours desquelles une hypoglycémie brutale fait courir un risque fatal (sport aérien, sport automobile, moto, plongée sous marine...). Des nuances doivent toutefois être apportées. Certains sports aériens, par exemple le parachutisme, un vol bref en parapente, précédés d'un contrôle glycémique ne fait guère courir de risque (la situation dangereuse ne dure que quelques minutes) comparée à un vol prolongé en haute altitude en deltaplane ou en planeur.

En pratique, plusieurs groupes peuvent être définis:

- Les sports d'endurance sont les plus conseillés. Ils permettent un entraînement progressif, une surveillance et un contrôle glycémique facile: marche, course à pieds, vélo, VTT, ski de fond, natation, équitation.... Dans la même catégorie mais avec une difficulté particulière de surveillance peuvent figurer la plupart des sports aquatiques: canoë kayak, voile, planche à voile, à condition que ces activités sportives soient pratiquées en groupe.
- Un groupe de sport tout à fait réalisable mais faisant courir un risque de déséquilibre et qui implique par conséquent une surveillance accrue : tennis, squash, football et autre sport de ballon, athlétisme, ski de piste... Deux nuances cependant: la boxe est à déconseiller en raison du risque de traumatisme oculaire direct; la musculation peut être responsable de fortes poussées tensionnelles, mais peut être réalisable (en l'absence de tout dopage!) associée à une activité d'endurance et avoir des effets particulièrement favorables sur le développement de la masse musculaire favorisant la consommation de glucose.
- Un groupe de sport à déconseiller fortement pour des problèmes de sécurité: alpinisme, vol à voile...
- La plongée sous marine fait figure de cas particuliers. Longtemps considérée comme l'exemple type du sport interdit aux diabétiques, elle

paraît réalisable dans sa variété loisir à condition de respecter un certain nombre de règles qui ont fait l'objet de publications récentes [42].

→ Lorsqu'il existe des complications avancées, les activités intenses sont proscrites et les conseils sont identiques à ceux donnés aux patients DT2 compliqués.

### **5.6. Le sport est-il bénéfique ?**

L'exercice physique en aigu peut être utilisé pour abaisser la glycémie du moment, en particulier la glycémie post prandiale. La pratique régulière d'une activité physique augmente l'insulino-sensibilité, cependant son efficacité sur l'amélioration du contrôle glycémique (HbA1c) et la diminution des besoins en insuline n'est pas prouvée. La plupart des études ont montré que l'entraînement physique modifiait le profil lipidique dans un sens moins athérogène. L'augmentation de l'insulino sensibilité, l'amélioration du profil lipidique devrait induire une diminution de la mortalité et de la morbidité cardiovasculaire, mais cela reste à démontrer.

Enfin, les effets psychologiques de la poursuite ou de la réalisation d'un sport sont importants. Il s'agit parfois de réaliser un défi afin de surpasser son état diabétique. Par ailleurs l'activité physique représente un outil pédagogique pour apprendre à gérer son diabète. Certaines Associations de diabétiques (Union Sports et Diabète, Association des Jeunes Diabétiques) proposent des stages d'apprentissage.

### **5.7. Les règles capitales.**

→ Programmer l'activité sportive.

→ Diminuer le ou les insulines couvrant la période de l'activité à condition que la glycémie capillaire soit correcte (<8 mmol/l). Cette diminution peut être de l'ordre de 30 à 50%.

- Etre bien équilibré. La glycémie capillaire avant l'effort est indispensable : si elle est inférieure à 6-8 mmol/l prendre au moins 15 g de glucides avant de commencer l'activité sportive; si elle se situe entre 8 et 14 mmol/l, l'exercice peut être réalisé sans risque; si elle est supérieure à 15 mmol/l il faut s'assurer de l'absence de cétonurie qui nécessiterait de reporter l'activité sportive.
- L'auto-surveillance doit être poursuivie pendant (lors des pauses ou de la mi-temps) et après l'exercice.

## **6. ACTIVITE PHYSIQUE ET PATHOLOGIES DE L'APPAREIL LOCOMOTEUR . [56]**

Les différents programmes d'activité physique décrits dans la littérature font appel à un entraînement aérobie qui peut être associé à un travail de renforcement musculaire. Les programmes d'exercice aérobies peuvent être réalisés en charge (marche ou course) ou en décharge (vélo, natation) et sollicitent les quatre membres et le rachis, avec une prédominance pour les membres inférieurs pour la plupart des programmes.

Toutefois, l'évolution du diabète peut conduire à des atteintes spécifiques de l'appareil locomoteur pouvant limiter la pratique d'une activité physique . On peut citer pour, la neuropathie diabétique, la neuropathie thoraco-abdominale (responsable de douleur en ceinture thoracique et abdominale), la cruralgie pour les formes compliquées d'un déficit de la force musculaire du quadriceps.

Autres affections, l'infarctus musculaire, la sarcopénie, l'arthropathie en particulier celle touchant les pieds comme les pieds de Charcot pouvant conduire à des déformations majeures. Enfin, celle non spécifiques au diabète mais liées à l'âge telles que l'arthrose des membres inférieurs en particulier la gonarthrose, la lombalgie commune ou l'ostéoporose.

Il se pose donc la question de bénéfices ou risques ?

En effet la pratique d'une activité physique est actuellement considérée comme un traitement à part entière pour la plupart des pathologies chroniques invalidantes de l'appareil locomoteur.

Les recommandations récentes sur la prise en charge de l'arthrose des membres inférieurs préconisent la pratique d'une activité physique avec un effet démontré sur les douleurs, les capacités de marche et la force musculaire.

Un effet bénéfique de l'activité physique en charge a été également démontré dans la prise en charge de l'ostéoporose.

Aussi le traitement des rachialgies communes s'appuie en aiguë sur le maintien des activités physiques compatibles avec la douleur. Enfin, la pratique d'une activité physique ou sportive régulière est l'une des seules démarches ayant démontré un effet dans la prévention secondaire de la lombalgie.

Au vue de ce qui précède le risque de décompensation d'une pathologie locomotrice préexistante est faible et ne doit pas être une contre-indication formelle, d'autant plus que l'activité physique est adaptée à la capacité du patient et réévaluée régulièrement, d'ou l'intérêt un bilan musculo-squelettique systématique avant la réalisation d'un programme d'exercice.

## **7. ACTIVITE PHYSIQUE ET COMPLICATIONS CHRONIQUES DU DIABETE. [54]**

### **7.1. Activité physique et infarctus du myocarde.**

La cause de la mort subite dépend de l'âge du sujet, ce qui suggère que la réflexion doit être différente dans le DT1 ou le DT2.

Chez le sujet jeune, elle est le plus souvent due à des anomalies héréditaires ou congénitales, des anomalies coronaires, une sténose /dissection /rupture aortique, prolapsus de la valvule mitrale, survenue d'une arythmie ou à l'existence d'une myocardite. Tandis que chez le sujet âgé de plus de 40ans c'est l'athérosclérose qui prédomine.

Cependant ce risque est largement inférieur aux bénéfices de l'activité physique : dans la *Seattle Study*, le risque relatif d'arrêt cardiaque était certes augmenté pendant l'exercice quelque soit son intensité, mais l'incidence totale d'arrêt cardiaque augmentait avec la sédentarité.

Le risque d'IDM lié à l'activité physique diminue avec l'augmentation de l'activité habituelle. Et il faut insister sur le risque particulier chez les sujets ayant une activité physique inopinée.

## **7.2. Activité physique et rétinopathie.**

Classiquement une activité physique peut aggraver une rétinopathie, ainsi l'ADA déconseille en cas de rétinopathie même modérée, la pratique d'activités sportives risquant d'entraîner une élévation tensionnelle, ou s'apparentant à une manœuvre de Valsalva. Sinon même en cas de rétinopathie proliférante, l'activité physique telle que la marche, la natation, l'utilisation de bicyclette d'appartement est autorisée.

Il faut à nouveau insister sur l'innocuité de l'activité physique et du sport, même intensif vis-à-vis de la rétinopathie, telle qu'elle nous est révélée par *l'évidence based medecine*. Une étude américaine a montré l'absence d'association entre aggravation de la rétinopathie et la pratique du sport, même intense comme le soulevé de poids, et ce ,même en cas de rétinopathie sévère.

Cependant, toute rétinopathie doit être dépistée et traitée avant de débiter des activités sportives de haut niveau, ou de recommander la pratique de la boxe à un patient ayant une rétinopathie proliférante qui risque de saigner, l'existence d'une rétinopathie traitée ne doit pas décourager la pratique du sport.

### **7.3. Activité physique et néphropathie.**

Certes, l'exercice augmente l'excrétion urinaire d'albumine, cependant :

- La microalbuminurie induite par l'effort n'est pas un marqueur prédictif de la microalbuminurie permanente dans le DT1.
- Des études épidémiologiques suggèrent au contraire une association entre activité physique et meilleure fonction rénale chez des patients diabétiques.
- Enfin, lors d'un essai, chez des patients DT2 de 6 mois d'activité physique aérobique, on a observé une diminution de la prévalence de la microalbuminurie indépendamment d'une amélioration de la sensibilité à l'insuline et de paramètres de stress oxydatif.

La présence d'une néphropathie ne constitue donc pas une contre-indication à la pratique d'une activité physique.

### **7.4. Activité physique et neuropathie.**

La neuropathie est le lit du pied diabétique mais il faut insister sur l'effet bénéfique de l'activité physique dans la prévention de la neuropathie diabétique comme le montre une étude randomisée chez des patients DT1 et DT2, qui conclue à une diminution de l'apparition d'une neuropathie sensitivomotrice.

Autre point important, l'activité physique est associée à un meilleur flux sanguin cutané.

En conclusion, la lutte contre la sédentarité fait partie intégrante de la prise en charge du diabète, les effets aggravateurs du sport sur des complications existantes sont largement contrebalancés par les effets bénéfiques, les complications surviennent en cas d'activité physique inopinée chez des patients non préparés, le diabétique doit être plus prudent que les non diabétiques et le début d'une activité peut être l'occasion de faire le point sur des complications en particulier au niveau du cœur et des pieds.

# METHODOLOGIE



## **IV. METHODOLOGIE.**

---

### **1. CADRE D'ETUDE.**

- Service de médecine interne du CHU du point G.
- Centre national de lutte contre le diabète

Présentation des lieux d'études :

→ **Le CHU du Poing G :**

Le CHU du Point-G, jadis appelé hôpital du point-G, se trouve en commune III sur la colline du point-G à 8 Km du centre ville de Bamako. Créé en 1906 sur un terrain de 8 hectares, il a été érigé en établissement public à caractère administratif (E.P.A) le 5 Octobre 1992 avec une autonomie financière de gestion.

Le CHU du Point-G est le 3<sup>ème</sup> niveau de référence de la pyramide sanitaire nationale.

→ **Le Centre National de Lutte Contre le Diabète :**

Le centre de lutte contre le diabète a été créé en 1998 par l'association malienne de lutte contre le diabète en collaboration avec le ministère de la santé publique du Mali, il est situé en plein centre ville de Bamako au quartier du fleuve. Le centre accueille environ 15 mille patients de la ville de Bamako et fait partie des trois centres de références en diabétologie de la ville.

## **2. TYPE D'ETUDE.**

Etude transversale à passage unique.

## **3. ECHANTILLONNAGE.**

Taille de l'échantillon fixée à **90 patients**, selon la formule

$$n = [(\epsilon_{\alpha})^2 \times p \times q \times C] / i^2.$$

**n** : Taille de l'échantillon.

**$\alpha$**  : Risque d'erreur fixé à ( $\alpha=5\%$ ).

**$\epsilon_{\alpha}$** : Ecart réduit pour un risque  $\alpha=5\%$  ( $\epsilon=1,96$ ).

**p** : Prévalence du diabète au Mali ( $p=3\%$ ).

**q** :  $1-p$  ( $q=97\%$ ).

**C** : constante ( $C=2$ ).

**i** : Précision ( $i=5\%$ ).

## **4. POPULATION D'ETUDE.**

Tout patient diabétique quelque soit le sexe, âgé de moins de 65ans, pris en charge dans le service de médecine interne et/ou au CNLD.

## **5. CRITERES D'INCLUSION.**

Tout patient diabétique quelque soit le sexe, âgé de moins de 65ans, qui aura adhéré volontairement, capable de pratiquer une activité physique régulière et pris en charge au service de médecine interne et/ou au CNLD.

## **6. CRITERES DE NON INCLUSION.**

- Toute personne diabétique ne pouvant pas pratiquer l'exercice physique [pied diabétique, infirmité physique (séquelle de poliomyélite, cécité), insuffisance cardiaque, insuffisance respiratoire, insuffisance hépatique...].
- Les personnes refusant de faire partie de l'étude.

## **7. MATERIEL ET METHODE.**

### **7.1. Collecte de données.**

Elle s'est faite à partir des informations recueillies sur les fiches d'enquêtes établies au préalable.

### **7.2. Déroulement de l'enquête.**

Nous étions présents dans le Service de médecine interne les Lundis et les Jeudi lors des consultations du professeur agrégé en endocrinologie Assa Traoré Sidibé, et au CNLD les mardis, les mercredis, et les vendredis lors des consultations du Diabétologue Ibrahim Nientao.

### 7.3. Paramètres

Au terme de la consultation, après avoir expliqué la nature de l'étude et eu le consentement du patient, nous avons succinctement procédé à :

→ **Une interview** ; pour le recueil des données sociodémographiques, des habitudes alimentaires, des antécédents, la date de découverte et le type du diabète, des modalités du traitement et de la glycémie (également sur la base des différents documents ; carnets diabétiques, ordonnances...), enfin des informations relatives à la pratique et aux connaissances sur l'activité physique.

- L'activité physique a été considérée comme tout mouvement du corps produit par la contraction des muscles squelettiques élevant la dépense énergétique au dessus du niveau basal.
- La régularité de l'activité, par une fréquence stable par semaine.

→ **Un examen physique** ; pour le recueil des données cliniques poids, taille, IMC, tension artérielle, tour de taille, tour de hanche, cardiopathie neuropathie diabétique,

- Pour le calcul de l'IMC, en fonction du poids et de la taille suivant la formule de Quételet :  $IMC = \text{Poids(Kg)} / (\text{Taille en m})^2$  .  
IM < 18,5 = sujets maigres, IMC entre 18,5 et 24,9 = poids normal, IMC entre 25 et 29,9 = sujets surpoids, IMC > 30 = obésité
- Pour le tour de taille : TT (critères de la FID)

Chez l'homme, normal si  $\leq 94\text{cm}$ . Si  $> 94\text{cm}$ , obésité abdominale.

Chez la femme, normal si  $\leq 80$ cm. Si  $> 80$ cm, obésité abdominale.

- Pour le calcul du RTH : (les critères de la FID)

Chez l'homme, Valeur normale si  $RTH \leq 1$ , Si  $> 1$  obésité androïde. Chez la femme, valeur normale si  $RTH \geq 0,85$ ,  $RTH < 0,85$  obésité gynoïde.

## **8. ASPECT ETHIQUE.**

Au début de chaque interview, après une bonne pratique sociale (salutation, accueil chaleureux), nous avons pu obtenir un consentement verbal de tous nos patients.

Ainsi il leur a été expliqué que cette étude a un but scientifique et que les informations obtenues ne serviront pas à des fins lucratives mais visent à améliorer la prévention et la prise en charge du diabète.

Le refus du patient à participer à cette étude n'empêchait en rien sa prise en charge et son suivi dans les unités.

## **9. ANALYSE DES DONNEES.**

La saisie et l'analyse des données ont été faites sur le logiciel SPSS 17.0.

Le traitement de texte et la confection des tableaux et figures ont été exécutés sur les logiciels Word 2007 et Excel.



# RESULTATS

## V. RESULTATS.

### 1. DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES

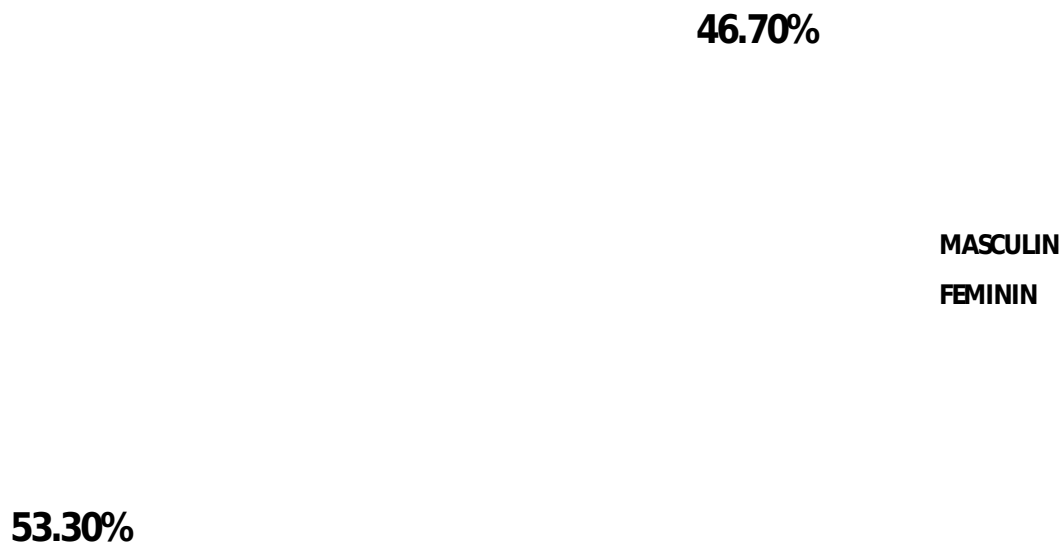
**TABLEAU I. Répartition des patients selon les tranches d'âge.**

AGE (ans)	TIFS (n)	EFFEC	POURCENTAGE (%)
15 - 24	7		7,8
25-34	10		11,1
35 - 44	17	3	18,9
45 - 54	34	4	37,8
55-64	22	5	24,4
<b>Total</b>	<b>90</b>		<b>100</b>

La tranche d'âge de **45-54 ans** était la plus représentée, soit **37,8 %** des cas.

La moyenne d'âge était de **46,3 ans**.





**Figure 1. Répartition des patients en fonction du sexe**

**Le sexe masculin** était le plus représenté, soit **53,3%** des cas avec un sexe ratio de **1,14**.

**TABLEAU II. Répartition des patients selon les activités socioprofessionnelles.**

ACTIVITES SOCIOPROFESSIONNELLES	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
FONCTION NAIRE	36	40
MEN AGERE	15	16,7
COMMER CANT	8	8,9
RET RAITE	1	1,1
ETU DIANT/ ELEVE	7	7,8
AU TRES	23	25,6
TOTAL	90	100

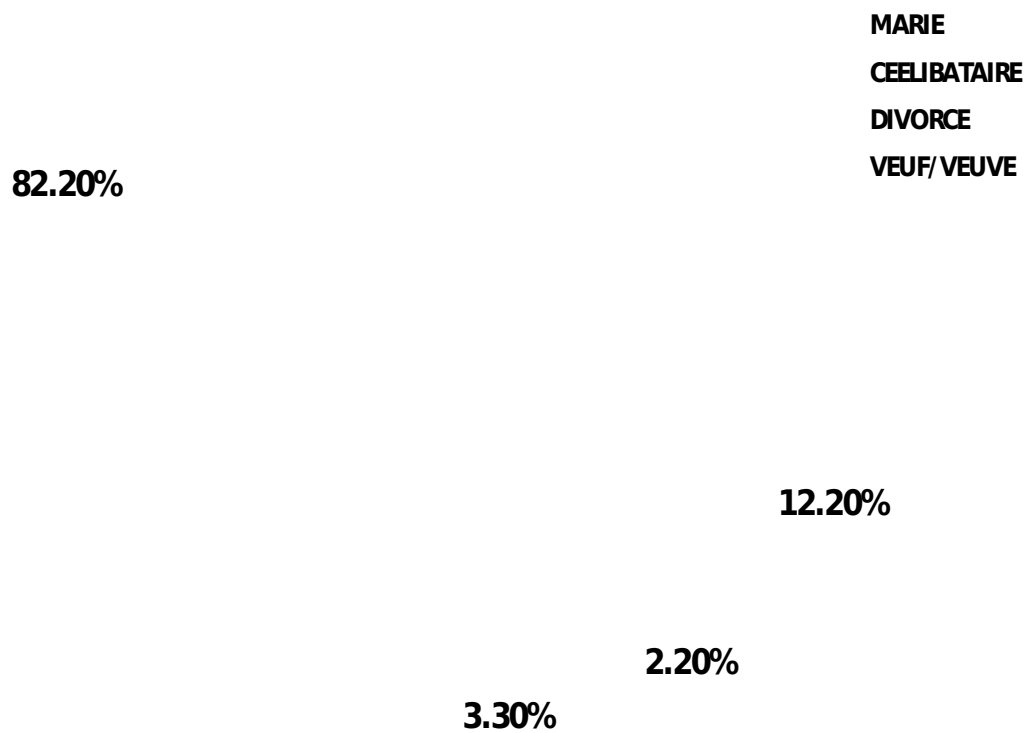
Les fonctionnaires étaient prédominants avec 40 % des cas.

La catégorie **autres** était constituée par des métiers tels que la coiffure, la couture, les chauffeurs, les forgerons, les photographes.

**TABEAU III. Répartition des patients selon le niveau d'étude.**

EAU D'ETUDE	NIV	EFF	POURCENTAGE(%)
NON ALPHABETISE		11	12,2
ALPHABETISE			
• Primaire		18	20
• Secondaire		39	43,3
• Supérieur		22	24,4
<b>Total</b>		<b>90</b>	<b>100</b>

La plupart de nos patients étaient alphabétisés avec un niveau d'étude **secondaire** dans **43,3 %** des cas.



**Figure 2. Répartition des patients en fonction du statut matrimonial.**

Les patients **mariés** représentaient **82,20%** des cas.

## **2 .DONNEES CLINIQUES.**

**86.70%**

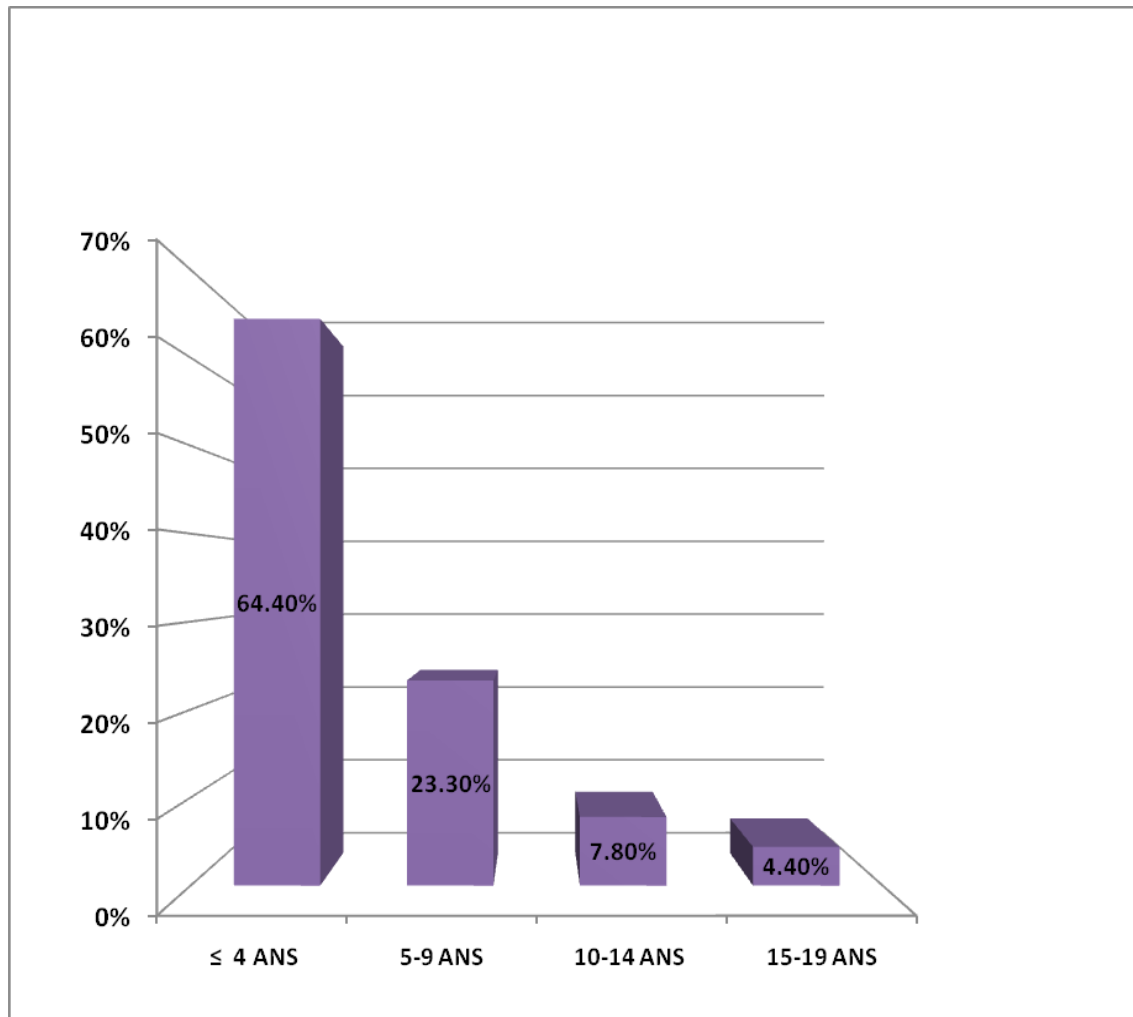
**DIABETE DE TYPE 1**

**DIABETE DE TYPE 2**

**13.30%**

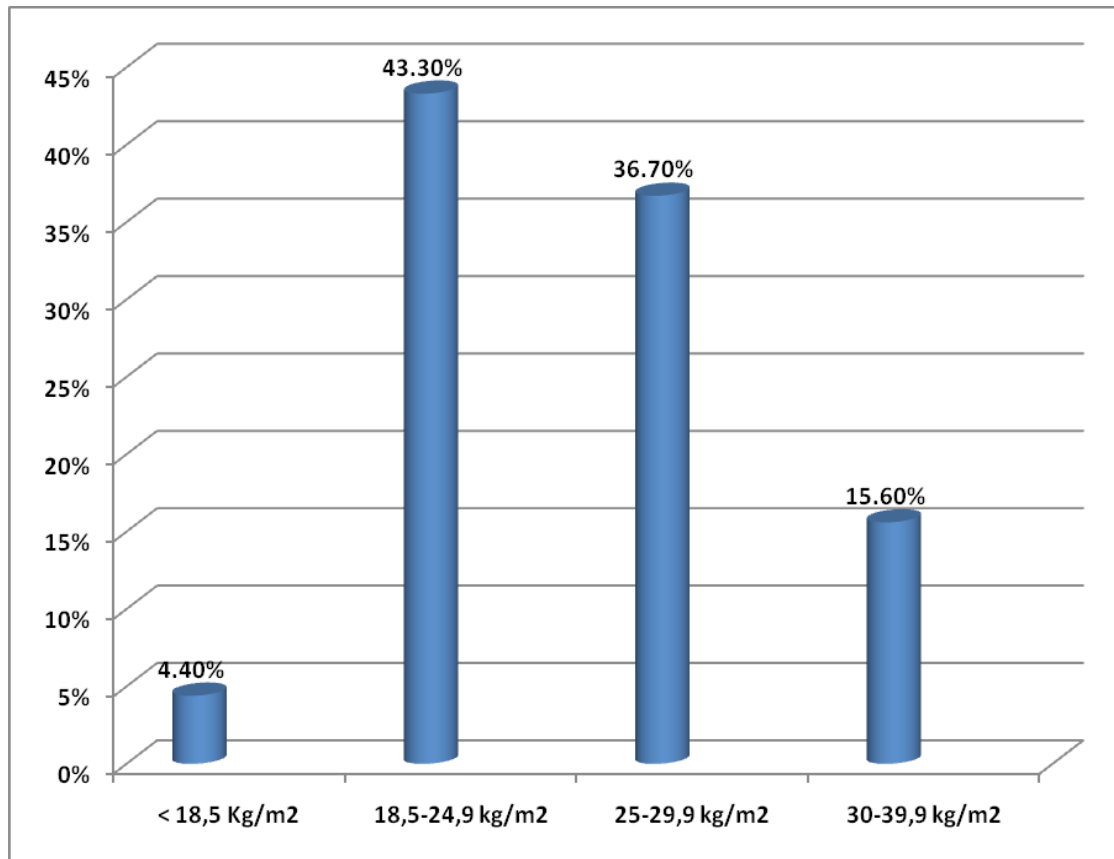
**Figure 3. Répartition des patients en fonction du type de diabète.**

**Le diabète de type 2 était le plus représenté avec 86,70% des cas.**



**Figure 4 .Répartition des patients en fonction de l'ancienneté du diabète.**

La plupart des patients, soit **64,4%** étaient atteints de diabète depuis **≤ 4ans**.



**Figure 5. Répartition des patients selon l'indice de masse corporelle.**

Les patients ayant **un poids normal** représentaient **43,3%** des cas tandis que **36,7%** étaient en **surpoids** et **15,6%** **obèses**.

**TABLEAU IV. Répartition des hommes en fonction du tour de taille.**

Tour de taille (cm)	EFFECTIFS(n)	POURCENTAGE (%)
≤ 94	33	68,8
> 94	15	31,2
OTAL T	48	100

L'obésité abdominale a été retrouvée à **31,2 %** chez les hommes.

**TABEAU V. Répartition des femmes en fonction du tour de taille.**

Tour de taille (cm)	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
≤ 80	10	23,8
> 80	32	76,2
OTAL T	42	100

La majorité des femmes, soit **76,2%** avait une **obésité abdominale**.



**TABLEAU VI. Répartition des hommes selon le rapport tour de taille/ tour de hanche.**

TT/TH	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
≤ 1	37	77,1
>1	11	22,9
TOTAL	48	100

Chez les hommes, **22,9%** avaient **une obésité androïde**.

**TABLEAU VII. Répartition des femmes selon le rapport tour de taille/ tour de hanche.**

TT/TH	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
< 0,85	13	31
≥ 0,85	29	69
TOTAL	42	100

Chez les femmes, **31 %** avaient **une obésité gynoïde**.

### 3. HABITUDE DE VIE

**TABLEAU VIII. Répartition des patients selon les habitudes de vie.**

HABITUDE DE VIE	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
TABAC	2	2,2
ALCOOL	4	4,4
NON ALCOOLO-TABAGIQUE	84	93,3
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

**Le tabagisme** a été retrouvé chez **2,2%** de nos patients contre **4,4%** pour l'alcoolisme.

#### 4. ANTECEDENTS.

**TABLEAU IX .Répartition des patients selon l'antécédent personnel d'hypertension artérielle et la notion de diabète familial.**

<b>ANTECEDENTS</b>	<b>EFFECTIFS (n)</b>	<b>POURCENTAGE (%)</b>
<b>HTA</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>DI ABETE FAMILIAL</b>	<b>47</b>	<b>52,2</b>
<b>HTA+DIABETE FAMILIAL</b>	<b>13</b>	<b>14,4</b>
<b>NI HTA, NI DIABETE FAMILIAL</b>	<b>21</b>	<b>23,3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

**La notion de diabète familiale seule** était la plus importante avec **52,2%** des cas.

**TABLEAU X. Répartition des patients selon la présence de neuropathie périphérique.**

<b>NEUROPATHIE DIABETIQUE</b>	<b>EFFECTIFS (n)</b>	<b>POURCENTAGE (%)</b>
<b>OUI</b>	<b>19</b>	<b>21,1</b>
<b>NON</b>	<b>71</b>	<b>78,9</b>
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

**La neuropathie périphérique** était présente chez **21,1%** des patients.

## 5. TRAITEMENT.

**TABLEAU XI. Répartition des patients selon l'éducation diabétique.**

<b>EDUCATION DIABETIQUE</b>	<b>EFFECTIFS (n)</b>	<b>POURCENTAGE (%)</b>
<b>OUI</b>	<b>54</b>	<b>60</b>
<b>NON</b>	<b>36</b>	<b>40</b>
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

Les patients ayant suivi une **éducation diabétique** représentaient **60%** des cas.

**TABLEAU XII. Répartition des patients en fonction du schéma thérapeutique.**

TRAITEMENT	EFFECTIF (n)	POURCENTAGE (%)
BIGUANIDE	29	32,2
SULFAMIDE	11	12,2
SULFAMIDE+BIGUANIDE	10	11,1
INSULINE INTERMEDIAIRE	24	26,7
INSULINE MIXTE	3	3,3
INSULINE INTERMEDIAIRE+BIGUANIDE	2	2,2
INSULINE RAPIDE+LENTE	1	1,1
INSULINE RAPIDE+MIXTE	2	2,2
INSULINE INTERMEDIAIRE+SULFAMIDE+BIGUANIDE	1	1,1
INHIBITEUR DES $\alpha$ -GLUCOSIDASES	1	1,1
REGLES HYGIENO-DIETETIQUE	6	6,7
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

L'administration de **biguanides en monothérapie (dans le DT2)** était le schéma thérapeutique le plus fréquent avec **32,2%**.

**NB** : l'insuline mixte était composée d'insuline rapide associée à de l'insuline intermédiaire.

## 6. ACTIVITES PHYSIQUES

26.70%

ACTIVITE PHYSIQUE

PAS D'ACTIVITE PHYQUE

73.30%

**Figure 6. Répartition des patients selon l'activité physique.**

**La pratique d'une activité physique** a été retrouvée chez **73,3%** de nos patients.

**TABLEAU XIII. Répartition des patients ayant une activité physique selon la régularité de cette dernière.**

ACTIVITE PHYSIQUE	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
REGULIERE	52	78,8
IRREGULIERE	14	21,2
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Sur les 66 patients pratiquant une activité physique, **78,8%** d'entre eux la pratiquaient de façon **régulière**.

**NB** : la régularité a été définie par une fréquence d'activité stable par semaine, pouvant varier de une à sept fois par semaine.

**TABLEAU XIV. Répartition des patients ayant une activité physique selon le couplage au régime hypoglucidique-hypocalorique.**

ACTIVITE PHYSIQUE	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
AVEC REGIME	60	90,9
SANS REGIME	6	9,1
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Parmi les patients ayant **une activité physique**, **90,9%** suivaient également le régime.

**TABLEAU XV. Répartition de l'activité physique chez les diabétiques de type 1.**



DIABETE DE TYPE 1	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
ACTIVITE PHYSIQUE	11	91,7
SANS ACTIVITE PHYSIQUE	1	8,3
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

Parmi les patients diabétiques de type1, 91,7% pratiquaient une activité physique.

**TABLEAU XVI. Répartition de l'activité physique chez les diabétiques de type 2.**

DIABETE DE TYPE 2	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
ACTIVITE PHYSIQUE	55	70,5
SANS ACTIVITE PHYSIQUE	23	29,5
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	<b>100</b>

Parmi les patients diabétiques de type2, 70,5% pratiquaient une activité physique

**TABLEAU XVII .Relation entre l'activité physique et l'indice de masse corporel.**

INDICE DE MASSE CORPORELLE (kg/m <sup>2</sup> )	ACTIVITES PHYSIQUES	
	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
< 18,5	3	4,5
18,5 - 24,9	33	50
25- 29,9	22	33,3
30 - 39,9	8	12,1
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

La tranche d'IMC de 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup> était la plus représentée chez les diabétiques pratiquant une activité physique.

Il n'existait pas de relation statistiquement significative entre la pratique de l'activité physique et l'indice de masse corporelle (p= 0,16).

**TABLEAU XVIII. Relation entre activité physique et tour de taille chez les patients de sexe masculin.**

TOUR DE TAILLE (cm)	ACTIVITES PHYSIQUES	
	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)

≤ 94	31	79,5
> 94	8	20,5
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

Chez les hommes pratiquant une activité physique, **79,5 %** d'entre eux avaient un **tour de taille ≤ 94 cm**.

Il existait **une relation statistiquement significative** entre la pratique de l'**activité physique et le tour de taille chez les hommes (p= 0,01)**.

**TABLEAU XIX. Relation entre activité physique et tour de taille chez les patients de sexe féminin.**

TOUR DE TAILLE (cm)	ACTIVITES PHYSIQUES	
	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
≤ 80	7	25,9
> 80	20	74,1
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

La majorité des femmes diabétiques ayant une activité physique avait un **tour de taille > 80 cm, soit 74,1%**.

Il n'existait **pas de relation statistiquement significative** entre la pratique de l'**activité physique et le tour de taille chez les femmes (p=0,666)**.

**TABLEAU XX. Relation entre activité physique et tension artérielle.**

TENSION ARTERIELLE (mmHg)	ACTIVITES PHYSIQUES	
	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)

$\leq 130 / 80$	46	69,7
$>130/ 80$	20	30,7
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Les patients ayant une activité physique avaient une tension  $\leq 130 / 80$  mmHg dans **69,7%** des cas.

Il n'existait **pas de relation statistiquement significative** entre la pratique de l'activité physique et la tension artérielle ( $p= 0,087$ ).

**TABLEAU XXI. Relation entre activité physique et ancienneté du diabète.**

AGE DU DIABETE (ans)	ACTIVITES PHYSIQUES	
	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
$\leq 4$	42	63,6
5- 9	16	24,2
10-14	4	6,1
15- 19	4	6,1
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

**63,6%** des patients ayant une activité physique avaient un diabète de **moins de 4 ans**. Il n'existait **pas de relation statistiquement significative** entre la pratique de l'activité physique et l'âge du diabète ( $p= 0,474$ ).

**TABLEAU XXII. Relation entre activité physique et âge des patients.**

AGE DES PATIENTS (ans)	ACTIVITES PHYSIQUES	
	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
15-24	6	9,1
25-34	9	13,6
35-44	10	15,2
45-54	22	33,3
55- 64	19	28,8
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

La tranche d'âge de 45- 54 ans était la plus représentée chez les patients ayant une activité physique avec **33,3%** des cas.

Il n'existait **pas de relation statistiquement significative** entre la pratique de l'activité physique et l'âge des patients ( $p=0,136$ ).

**TABLEAU XXIII. Relation entre activité physique et niveau d'étude des patients.**

NIVEAU D'ETUDE	ACTIVITES PHYSIQUES	
	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
NON ALPHABETISE	4	6,1
ALPHABETISE		
• primaire	12	18,2
• secondaire	31	47
• supérieur	19	28,8
TOTAL	66	100

Le niveau secondaire était le plus représentée avec **47%**.

Il existait **une relation statistiquement significative** entre la pratique de l'activité physique et le niveau d'étude ( $p= 0,013$ ).

**TABLEAU XXIV. Répartition des patients selon les motivations à la pratique de l'activité physique.**

MOTIVATIONS	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
CONSEIL DU MEDECIN	29	43,9
PAR PLAISIR	5	7,6
POUR MA SANTE	9	13,6
DANS LE CADRE PROFESSIONNEL	4	6,1
CONSEIL DU MEDECIN ET POUR MA SANTE	8	12,1
CONSEIL DU MEDECIN ET PAR PLAISIR	9	13,6
CONSEIL DU MEDECIN ET DANS LE CADRE PROFESSIONNEL	1	1,5
PAR PLAISIR ET POUR MA SANTE	1	1,5
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Le conseil du médecin était la principale motivation avec **43,9%**.

**TABLEAU XXV .Répartition des patients selon les obstacles à la pratique de l'activité physique.**

OBSTACLES	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
MANQUE DE TEMPS	9	23,7
PARESSE	15	39,5
DOULEUR ARTHROSIQUE	2	5,3
PAS PRESCRIT	1	2,6
HYPOGLYCEMIE FREQUENTE	1	2,6
DOULEUR POST TRAUMATIQUE DU PIED	2	5,3
PROBLEME DE LIEU	1	2,6
CHOMAGE	2	5,3
REFUS DU MARI	1	2,6
DYSPNEE A L'EFFORT	1	2,6
VEUVAGE/ DECES D'UN PROCHE	2	5,3
HYPERGLYCEMIE FREQUENTE	1	2,6
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

La paresse ou manque de motivation était le principal obstacle avec **39,5%**.

**TABLEAU XXVI. Répartition des patients selon le moment de début de l'activité physique par rapport à la découverte du diabète.**



MOMENT DE DEBUT	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
AVANT LE DIABETE	36	54,5
APRES LE DIABETE	30	45,5
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Avant la découverte de leur diabète, 54,5% des patients pratiquaient déjà une activité physique.

**TABLEAU XXVII. Répartition des patients pratiquant une activité physique selon le type d'activité physique.**

--	--	--

TYPES D'ACTIVITES	EFFECTIFS	POURCENTAGE
COURSE	6	9,1
MARCHE	47	71,2
MARCHE ET NATATION	1	1,5
MARCHE ET COURSE	4	6,1
FOOTBALL	6	9,1
NATATION	1	1,5
JUDO ET GYMNASTIQUE	1	1,5
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

**La marche seule** était la plus pratiquée avec **71,2%** des activités.

**TABLEAU XXVIII: Répartition des différentes activités physiques selon le moment de début par rapport à la découverte du diabète.**

TYPE D'ACTIVITE	AVANT LE DIABETE	APRES LE DIABETE	POURCENTAGE(%)
COURSE	4,55	4,55	9,1
MARCHE	34,8	36,4	71,2
MARCHE ET NATATION	1,5	0	1,5
MARCHE ET COURSE	3,05	3,05	6,1
FOOTBALL	9,1	0	9,1
NATATION	0	1,5	1,5
JUDO ET GYMNASTIQUE	1,5	0	1,5
<b>Total</b>	<b>54,5</b>	<b>45,5</b>	<b>100</b>

**Avant la découverte du diabète, 54,5%** des patients pratiquaient déjà une activité physique, dont **la marche** pour la plupart avec **34,8%**.

**TABLEAU XXIX. Répartition des patients selon la durée de l'activité physique pratiquée.**

DUREE DE L'ACTIVITE (min)	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
< 30	15	22,7
[30 – 59]	28	42,4
[60 – 89]	11	16,7
[90 – 119]	3	4,5
[120 – 149]	6	9,1
≥ 150	3	4,5
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

La plupart des patients pratiquant une activité physique, soit **42,4%** avait **une durée par séance d'activité physique de [30-59] min.**

**TABLEAU XXX. Répartition des patients actifs selon la fréquence hebdomadaire de l'activité physique pratiquée.**

<b>FREQUENCE HEBDOMADAIRE (x fois sur 7 jours)</b>	<b>EFFECTIFS (n)</b>	<b>POURCENTAGE (%)</b>
<b>1FOIS SUR 7</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>
<b>2 FOIS SUR 7</b>	<b>6</b>	<b>9,1</b>
<b>3 FOIS SUR 7</b>	<b>8</b>	<b>12,1</b>
<b>4 FOIS SUR 7</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>
<b>5 FOIS SUR 7</b>	<b>15</b>	<b>22,7</b>
<b>6 FOIS SUR 7</b>	<b>12</b>	<b>18,2</b>
<b>7FOIS SUR 7</b>	<b>23</b>	<b>34,8</b>
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

**La fréquence de 7 fois sur 7 était la plus représentée avec 34,8%.**

**TABLEAU XXXI: Répartition des patients actifs selon la durée limite de 30minutes par séance et la fréquence hebdomadaire limite de 3fois par semaine d'activité pratiquée.**

Fréquence hebdomadaire (3 fois /semaine)	Durée de l'activité	
	< 30 min	≥ 30 min
< 3fois	0	10,6
≥ 3fois	22,7	66,6
<b>TOTAL</b>	<b>22,7</b>	<b>77,2</b>

**66,6%** des patients pratiquaient l'activité physique au **moins 3 fois par semaine pendant au moins 30minutes.**

**TABLEAU XXXII. Répartition des patients selon le type de chaussure portée lors de l'activité physique.**

TYPE DE CHAUSSURE	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
SANDALES	35	54,7
TENNIS	21	32,8
SOULIER EN CUIR	3	4,7
GODASSE	1	1,6
CHAUSSURES PLASTIQUES	4	6,3
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>100</b>

Lors de leur activité physique, **54,7 %** des patients portaient **des sandales**.

**TABLEAU XXXIII. Répartition des patients selon le contrôle glycémique lors de l'activité physique pratiquée.**

<b>CONTROLE GLYCEMIQUE</b>	<b>EFFECTIFS (n)</b>	<b>POURCENTAGE (%)</b>
<b>AVANT ET APRES L'ACTIVITE</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>
<b>PENDANT L'ACTIVITE</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>
<b>APRES L'ACTIVITE</b>	<b>13</b>	<b>19,7</b>
<b>JAMAIS AUTOUR DE L'ACTIVITE</b>	<b>51</b>	<b>77,3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

La majorité des patients, soit **77,3%** ne faisait **jamais de contrôle glycémique autour de leur activité physique.**



**TABLEAU XXXIV. Répartition des patients selon le type d'activité physique qu'ils identifient comme indiqué chez le diabétique.**

ACTIVITE INDIQUEE	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
ENDURANCE (marche)	65	72,2
COMBAT ET RESISTANCE	1	1,1
NE SAIT PAS	16	17,8
TOUT	8	8,9
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

D'après les patients, le type d'activité physique **le plus indiqué chez le diabétique** était **les activités physiques d'endurance (marche)**. Elles étaient retrouvées dans **72,2%** des réponses.

**TABLEAU XXXV. Répartition des patients selon le risque qu'ils identifient comme principal en cas d'activité physique intensive chez le diabétique.**

<b>PRINCIPAL RISQUE</b>	<b>EFFECTIFS (n)</b>	<b>POURCENTAGE (%)</b>
<b>HYPOGLYCEMIE</b>	<b>33</b>	<b>36,7</b>
<b>HYPERGLYCEMIE</b>	<b>2</b>	<b>2,2</b>
<b>NE SAIT PAS</b>	<b>48</b>	<b>53,3</b>
<b>FATIGUE</b>	<b>5</b>	<b>5,6</b>
<b>IMPUISSANCE</b>	<b>1</b>	<b>1,1</b>
<b>INSUFFISSANCE RENALE</b>	<b>1</b>	<b>1,1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

La majorité des patients, soit **53,3%** ont admis ne pas connaître le risque principal d'une activité physique intensive chez un diabétique.

**TABLEAU XXXVI. Répartition des patients selon La fréquence hebdomadaire minimale d'activité physique qu'ils identifient comme efficace chez le diabétique.**

<b>FREQUENCE HEBDOMADAIRE (x fois sur 7 jours)</b>	<b>EFFECTIFS (n)</b>	<b>POURCENTAGE (%)</b>
<b>2FOIS /7</b>	<b>4</b>	<b>4,4</b>
<b>3FOIS /7</b>	<b>18</b>	<b>20</b>
<b>4FOIS /7</b>	<b>2</b>	<b>2,2</b>
<b>5FOIS /7</b>	<b>20</b>	<b>22,2</b>
<b>6FOIS /7</b>	<b>3</b>	<b>3,3</b>
<b>7FOIS /7</b>	<b>25</b>	<b>27,8</b>
<b>NE SAIT PAS</b>	<b>18</b>	<b>20</b>
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

La fréquence minimale de **7fois /7 jours** était la plus représentée avec **27,8%**.

**TABLEAU XXXVII. Répartition des patients selon l'importance du type de chaussure et/ou chaussette lors de l'activité physique.**

IMPORTANT	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
OUI	67	74,4
NON	23	25,6
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

La majorité des patients, soit **74,4%** identifient comme **important** le type de chaussure et/ou chaussette porté lors de l'activité physique.

**TABLEAU XXXVIII. Répartition des patients selon Les bénéfices qu'ils attribuent à l'activité physique.**

<b>BENEFICES DE L'ATIVITE PHYSIQUE</b>	<b>EFFECTIFS (n)</b>	<b>POURCENTAGE (%)</b>
<b>PERTE DU POIDS</b>	<b>8</b>	<b>8,9</b>
<b>BAISSE DE LA GLYCEMIE</b>	<b>38</b>	<b>42,2</b>
<b>BAISSE DE LA TENSION ARTERIELLE</b>	<b>3</b>	<b>3,3</b>
<b>MISE EN FORME</b>	<b>5</b>	<b>5,6</b>
<b>PERTE DU POIDS + BAISSE DE LA GLYCEMIE</b>	<b>16</b>	<b>17,8</b>
<b>BAISSE DE LA GLYCEMIE ET DE LA TENSION ARTERIELLE</b>	<b>4</b>	<b>4,4</b>
<b>REGENERATION DE L'INSULINE</b>	<b>1</b>	<b>1,1</b>
<b>NE SAIT PAS</b>	<b>10</b>	<b>11,1</b>
<b>ACTION POSITIVE SUR LES NERFS</b>	<b>1</b>	<b>1,1</b>
<b>PERTE DU POIDS+BAISSE DE LA GLYCEMIE ET DE LA DOSE D'INSULINE</b>	<b>2</b>	<b>2,2</b>
<b>PERTE DU POIDS+BAISSE DE LA GLYCEMIE ET DE LA TENSION ARTERIELLE</b>	<b>2</b>	<b>2,2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

**La baisse de la glycémie** était le bénéfice de l'activité physique le plus cité par les patients avec **42,2%**.

**TABLEAU XXXIX. Répartition des patients selon la place qu'ils accordent à l'activité physique dans la prise en charge de leur diabète.**

<b>PLACE DANS LA PRISE EN CHARGE DU DIABETE</b>	<b>EFFECTIFS (n)</b>	<b>POURCENTAGE (%)</b>
<b>UN PARTIE DU TRAITEMENT</b>	<b>71</b>	<b>78,9</b>
<b>UNE OPTION FACULTATIVE</b>	<b>12</b>	<b>13,3</b>
<b>LOISIR</b>	<b>4</b>	<b>4,4</b>
<b>NE SAIT PAS</b>	<b>3</b>	<b>3,3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

L'activité physique est considérée comme **partie intégrante du traitement du diabète** pour **78,9%** des patients.

**TABLEAU XXXX. Répartition des patients selon la possibilité d'une amélioration de la pratique de l'activité physique par un encadrement matériel et / ou professionnel.**

POSSIBILITE D'AMELIORATION	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
OUI	71	78,9
NON	19	21,1
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

**78,9%** des patients ont émis la possibilité d'une amélioration de leur pratique de l'activité physique par un encadrement matériel et / ou professionnel.

# COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS



## **VI. COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS.**

---

### **1. Limites et difficultés.**

Notre étude a été faite dans deux centres médicaux (service de médecine interne du CHU du point-G et CNLD) et elle a porté sur les connaissances et attitudes pratiques des diabétiques sur l'activité physique.

Ceci dans le but d'apporter une contribution à la prise à charge du diabète principalement sur l'aspect activité physique.

Au terme de notre travail, nous pouvons évoquer les limites et difficultés suivantes :

- Biais de recrutements : les patients interrogés sont issus des consultations de médecins dans le district de Bamako, très expérimentés dans la prise en charge du diabète, on ne pourrait généraliser les résultats à des patients pris en charge par des généralistes et dans les milieux ruraux.
- La nature du questionnaire : un questionnaire avec des propositions fermées ne trouve pas toujours d'équivalence avec les réponses des patients et ne permet pas à ces derniers de s'exprimer librement.
- La non maîtrise parfaite du bambara a pu créer des biais d'interprétations.

Au terme de notre étude, nous avons obtenus les résultats suivants :

## **1. DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES :**

### **1.1. AGE.**

Au cours de notre étude, nous avons enregistré **37,8%** de patients dans la tranche d'âge de **45-54ans, avec un âge moyen de 46,3 ans.** ceci pourrait s'expliquer par la prédominance du diabète de type 2, qui touche classiquement l'adulte senior après l'âge de 40 ans.

### **1.2. SEXE.**

Dans notre échantillon, le sexe **masculin** était le plus représenté avec **53,3%** . Le sexe ration était de **1,14**.

Ceci est en accord avec les résultats de **Diallo Aïssata Diarra [55] et de Delphine Chaumartin [56]** qui avaient retrouvé respectivement une prédominance masculine à **61,3%** et **86,6%** .

### **1.3. ACTIVITES SOCIOPROFESSIONNELLES.**

**Les fonctionnaires** étaient majoritaires avec **40%** des activités, concordant avec le caractère sédentaire de cette catégorie professionnelle qui est le lit du diabète. Cela peut être dû également au lieu de l'étude (capitale Bamako).

### **1.4. NIVEAU D'ETUDE.**

Nous avons trouvé que **43,3%** des patients avait un niveau d'étude **secondaire**, cela peut être dû au lieu de l'étude mais aussi au biais de recrutement de l'enquêteur pour une meilleur compréhension du questionnaire par les patients.

## 1.5. STATUT MATRIMONIAL.

La majorité des patients soit **82,2%** était mariées.

Cela peut être attribuable à la prédominance des tranches d'âge de 45-54 ans(37,8%) et de 55-64ans(24,4%).

## 2. CLINIQUES.

### 2.1. TYPE DE DIABETE.

**Le diabète de type 2** était le plus représenté avec **86,70%**, taux assez voisin de la fréquence de cette maladie dans le monde (80 à 90% selon l'OMS).

### 2.2. AGE DU DIABETE.

Dans notre étude, la majorité des diabètes, soit **64,4%** étaient anciens **de moins de 4 ans**.

**Delphine Chaumartin [56]** avait retrouvée des diabètes anciens de 5 à 10ans dans 33,3% des cas, cette différence pourrait s'expliquer par la taille des échantillons.

### 2.3. INDICE DE MASSE CORPOREL.

Les patients ayant un **IMC normal** représentaient **43,3%**, cependant la **majorité des patients (>50%)** étaient en **surpoids ou obèses (36,7%+15,6%=52,3%)**.

Ceci s'expliquerait certainement par la prédominance du Diabète de type 2, siège d'une surcharge pondérale.

#### **2.4. Tour de taille et rapport TT / TH.**

**L'obésité abdominale** était plus fréquente **chez les femmes** que chez les hommes avec respectivement **76,2 % vs 31,2%**.

**22,9%** des hommes avaient une **obésité androïde** vs seulement **31%** des femmes qui avaient une **obésité gynoïde**.

#### **3. Mode de vie.**

**L'alcoolisme** était au premier plan avec **4,4%** des cas suivi du **tabagisme** avec **2,2%** des patients.

#### **4. Antécédents.**

**La notion de diabète familial seule** a été la plus retrouvée avec **52,2%** des cas.

**KENGNE E [6]** et **Traore A [11]** avaient trouvés respectivement **63,6%** et **38,25%**.

**L'HTA** a été retrouvée dans **10%** des cas. Elle est inférieure aux taux trouvés par **Pichard et al [57] 12%** au Mali et **Sankalé au Sénégal [58] 49%**.

**La neuropathie diabétique** a été retrouvée dans **21,1%** des cas, taux voisin de **27,6%** obtenu par **Pichard et al [57]**.

## 5. Traitement.

La plupart des patients, soit **60%** déclarent avoir suivis l'éducation diabétique.

**Kengne E [6]** avait trouvée 54,5%. Cette différence peut être due à la taille des échantillons.

**Les biguanides en monothérapie** (dans le DT2) étaient le schéma thérapeutique le plus représenté avec **32,2%**.

Cela étant certainement la conséquence de la prédominance du DT2(86,7%), et du fait que l'âge des diabètes était de moins de 4ans dans 64,4%: les biguanides occupant une grande place dans la stratégie thérapeutique de première intention dans le DT2.

## 6. Activité physique.

Parmi nos patients **73,3%** faisaient **une activité physique**. **78,8%** de ces derniers la pratiquaient de façon **régulière**, et **90,9%** l'associaient au régime.

**Les patients DT1** étaient plus actifs (**91,7%**) **vs 70,5%** pour **les patients DT2**. Cela pouvant être attribué au jeune âge des premiers par rapport au second.

La **majorité des patients actifs** avait un **poids normal (50%)**. Ceci peut s'expliquer par le fait que la tranche d'IMC de 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup> était la plus représentée dans notre échantillon avec 43,3%.

Cependant dans chaque groupe d'IMC, **plus l'IMC augmente moins les patients sont actifs**, ceci avec respectivement pour **les maigres (IMC <18,5kg/m<sup>2</sup>) 75% d'actifs, poids normal 86,6% d'actifs, surpoids (IMC 25-29,9 kg/m<sup>2</sup>) 66,7%, obèses (IMC 30-24,9 kg/m<sup>2</sup>) 57,1% d'actifs**.

**Aucune relation statistiquement significative** n'a été établie **entre la pratique de l'activité physique et des variables** tels que **l'IMC ( $p=0,16$ ), le tour de taille chez les femmes ( $p=0,113$ ), la tension artérielle ( $p=0,087$ ), l'ancienneté du diabète ( $p=0,474$ ), l'âge des patients ( $p=0,136$ ).**

Cette absence de relation en dépit d'une activité physique réalisée avec une fréquence **la plus représentée de 7 jours sur 7 pour 34,8% des actifs**, peut être due à des raisons telles que :

- Un début récent de l'activité physique bien que **54,4%** des patients ont déclaré avoir **débuté leur activité physique avant la découverte du diabète.**
- Une inadéquation de l'activité physique aux différents types de patients.
- Une insuffisance de l'activité physique bien que **66,6%** des patients ont déclaré avoir une activité de durée  **$\geq 30$ min par séance avec une fréquence minimale de 3 fois par semaine.**
- Un régime mal conduit concomitamment.
- Les patients se rendant le plus souvent dans les structures de santé lorsqu'ils ne vont pas bien, ce qui nous donne de mauvais paramètres (glycémie, tension...)
- Un biais d'information lié à la véracité des affirmations des patients qui soignent leurs images devant le médecin.

**Les deux relations statistiquement significatives établies ont été entre la pratique de l'activité physique et le tour de taille chez les hommes ( $p=0,01$ ) d'une part et le niveau d'étude des patients ( $p=0,013$ ) d'autres part.**

**La marche** était l'activité la plus pratiquée avec **71,2% des activités physiques**.

**Kengne E [6] et Delphine Chaumartin [56]** avait trouvée également la marche avec respectivement 54,5% et 52,2%.

**Les sandales** ont été retrouvées comme type de chaussure **dans 54,7% des cas**.

Ceci peut s'expliquer par la fréquence de la marche, mais certainement aussi par le caractère culturel de ce type de chaussure.

La majorité des patients, soit **77,3% des actifs** ont déclaré ne **jamais faire de contrôle glycémique autour de leur activité physique**.

Nous pouvons l'expliquer par les problèmes économiques des patients, car la plupart n'avait pas de glucomètre et donc ne faisait des contrôles glycémiques que lors des visites dans les structures sanitaires.

**Le conseil du médecin** était la **principale motivation** car **cité seul** dans **43,9%** par les patients et **associé** à d'autres motivations dans **27,2% des cas**.

L'obstacle le plus récurrent a été **la paresse** à **39,5%**, compte tenu du fait que la majorité des patients, soit **78,9%** ont admis que **l'activité physique fait partie du traitement du diabète** et seulement **13,3%** la considère comme **facultative** dans la prise en charge du diabète.

A la question de savoir le type d'activité indiqué chez les diabétiques, les activités **d'endurance (marche)** sont citées dans **72,2% des cas**.

**D. Chaumartin [56]** avait trouvé la marche dans 50% des cas.

**Les sports de combat et résistance (judo)** ont été évoqués par **1,1%** des patients.

Pour ce qui était du principal risque d'une activité physique intensive **53,3% des patients** ont déclaré **ne pas le savoir**, l'**hypoglycémie** a toutefois été évoquée dans **36,7%**.

La fréquence de **7 jours sur 7, comme minimale pour avoir un gain** dans la prise en charge du diabète a été la plus évoquée avec **27,8%** des réponses.

**Le principal gain** de l'activité physique évoqué était **la diminution de la glycémie**, citée **seule** dans **42,2%** par les patients.

En ce qui concerne **les chaussures et / ou chaussettes**, **74,4%** des patients ont déclaré **importants** ces derniers, sans toutefois toujours savoir ce qu'il convenait de porter. Le risque de blessures et / ou de douleurs étant la principale raison de cette importance.

Une grande majorité des patients, soit **78,9%** ont admis **la possibilité d'une amélioration de leur pratique de l'activité physique par un encadrement matériel et / ou professionnel gratuit**.



# CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

## **VII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

---

### **I. CONCLUSION**

Le diabète véritable problème de santé publique, est une maladie chronique donc la prise en charge pluridisciplinaire repose sur trois mesures principales ; l'alimentation, l'activité physique, et la médication.

A ce titre, notre étude s'est penchée sur l'aspect de l'activité physique chez les diabétiques ; connaissances et attitudes pratiques.

Nous avons recrutés 90 patients, sur lesquels 66 (73,3%) des patients ont déclaré faire de l'activité physique, la marche pour la plupart (71,2%).

La principale motivation a été le conseil de leur médecin(43,9%) et la paresse l'obstacle le plus récurrent (39,5%).

La fréquence d'activité de 7 jours sur 7 (34,8%) avec une durée [30-59] min par séance (42,4%) ont été les plus retrouvées.

Les patients DT1 (91,7%) étaient plus actifs que les patients DT2 (70,5%).

Les sujets de poids normaux étaient les plus représentés chez les actifs (50%).

Aucune relation statistiquement significative n'a été trouvée entre l'activité physique et les variables telles que l'IMC ( $p=0,16$ ), le tour de taille chez les femmes ( $p= 0,113$ ), l'âge des patients ( $p=0,136$ ), l'âge du diabète ( $p=0,474$ ), la tension artérielle ( $p=0,087$ ).

Les deux relations statistiquement significatives établies ont été entre la pratique de l'activité physique et le tour de taille chez les hommes ( $p=0,01$ ) d'une part et le niveau d'étude des patients ( $p=0,013$ ) d'autre part.

Les patients ont cité les sports d'endurance (marche) comme indiqués (72,2%), mais ne connaissaient pas (53,3%) le principal risque en cas d'activité intensive et attribuaient comme gain principal de l'activité physique; la diminution de la glycémie (42,2%).

78,9% des patients soulignent que l'activité physique fait partie entière du traitement et qu'elle pourrait être améliorée par un encadrement matériel et / ou professionnel gratuit.

## **2. recommandations.**

De cette étude, peuvent être tirées quelques recommandations adressées à l'ensemble des acteurs du système de santé national.

### **Au Gouvernement, au Ministère de la santé et Ministère des sports :**

→ Encourager la pratique de l'exercice physique en :

- Multipliant des salles de sport sur l'étendue du territoire
- Facilité l'accessibilité des centres de sport spécialisés aux personnes nécessiteuses.
- en subventionnant ces centres de sport.

→ Accentuer la formation du personnel spécialisé dans les différentes formes d'activité physique et mettre ce personnel à la disposition des diabétiques.

→ Former beaucoup plus de diabétologue pour permettre d'améliorer le temps de consultation par diabétique et d'aborder tous les axes avec les patients.

→ Adopter un programme national de lutte contre le diabète.

→ Adopter des journées sans voitures pour la lutte contre la sédentarité.

### **Aux partenaires intervenant dans la lutte contre le diabète :**

→ Organiser des campagnes d'éducation et d'information comprenant :

- Des spots publicitaires sur le diabète et ses conséquences.
- Des reportages, sketches, sur les risques de la sédentarité et les avantages d'une pratique régulière d'activité physique.
- Des affiches, prospectus, tracts de conseils pratiques dans la prise en charge du diabète.

→ Créer des salles de sports pour diabétique et impliquer le personnel spécialisé sur l'activité physique dans la prise en charge du diabète.

### **Aux Médecins traitants:**

→ Insister auprès des patients, lors des consultations, sur les bienfaits de la pratique d'activité physique régulière chez les diabétiques, explorer les motivations et les obstacles à sa pratique.

→ Encourager la pratique d'une activité physique régulière lors des consultations individualisées. La sédentarité doit en effet être appréhendée comme un facteur de risque à part entière au même titre que le tabagisme, l'obésité, HTA, l'hypercholestérolémie.

### **Aux diabétiques et populations à risque :**

Pratiquer une activité physique régulière, à environ 84% de la fréquence cardiaque maximale théorique, au moins trois fois par semaine, à raison d'au moins 30 min par séance.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## VIII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- 1. Braunwald, Fauci, Kasper, Hauser, Longo, Jameson.**  
Harrison, traité de médecine interne  
Flammarion. Médecine-sciences, 15<sup>e</sup> édition 2002 p 2109-2110
- 2. ONG Santé Diabète Mali.**  
Le diabète une question de santé publique dans les pays en développement.  
[www.santediabetemali.org/diabete](http://www.santediabetemali.org/diabete) freins.htm
- 3. Bougneres PF ; Couprie C.**  
Diabète insulino-dépendant aux âges préscolaires. In: Bougneres PF, Jos J, Chaussain JL; eds. Le diabète de l'enfant.  
Paris: Médecines-sciences, Flammarion; 190: 231-238.
- 4. Lestradet H et Coll.**  
Long term study of mortality and vascular complications in juvenile onset (type1) diabetes.  
Diabètes; 1981; 30 (3): 175-179.
- 5. Levy M.**  
Epidémiologie du diabète insulino-dépendant de l'enfant.  
Thèse, Med, 1995 ; 1 : 139-141.
- 6. Elvire Ghislaine Kengne Tenkeu.**  
Evaluation de l'impact de l'activité physique Dans le traitement du Diabète de type 2. These médecine FMPOS, Bko 2009, p 2,3, 9-30, 51,52,55.
- 7. Sidibe A T, Dembele M, Cisse I AH, Bocoum A I, Traore AT, Traore H A, AG Aboubacare S, Diana A S et al.**  
Urgence en diabétologie: A propos de 62 cas colligés en 2002 dans le service de médecine interne. Place de l'hyperosmolarité Hôpital de point G.  
Médecine Afrique Noire 2005 ; 52 :552-554.
- 8. Aminata Traore.**



Problématique de la prise en charge des malades diabétiques dans les centres de santé au Mali.

Thèse, Med, Bamako, 2006; 30.

**9. Koumou Makan Dembele.**

Les diabètes secondaires dans le service de médecine interne de l'Hôpital du Point G.

Thèse, Med, Bamako, 2006; 91

**10. Traore AH ; Sidibe A T ; Dembele M; Diarra A.**

Atelier de pédagogie sur la prévention et la prise en charge du diabète sucré (pro diabète).

Bamako les 15, 16, et 17 juin 2005

**11. Traore A.**

Signes cliniques des diabètes

Digest Santé Mali 1998 ; 1,5 : 7-15.

**12. Coyle EF.**

Substrate utilization during exercise in active people.

Am J Clin Nutr, 1995; 61(suppl),968S-979S.

**13. Romijn JA, Coyle EF, Sidossis LS, Gastaldelli A, Horowitz JF, Endert E, and Wolfe RR.**

Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration.

Am J Physiol, 1993; 265, E380-E391

**14. Wasserman DH, Geer RJ, Rice DE, et al.**

Interaction of exercise and insulin action in humans.

Am J Physiol, 1991; 23, E37-E45.

**15. Sigal RJ, Fisher S, Halter JB, Vranic M, Marliss EB.**

The roles of catecholamines in glucoregulation in intense exercise as defined by the islet cell clamp technique.

Diabetes, 1996; 45, 148-156.

**16. Saltin B, Astrand PO.**

Free fatty acids and exercise.

Am J Clin Nutr, 1993; 57, 752S-758S.

**17. Lefebvre PJ, Pirnay F, Pallikarakis N et al.**

Metabolic availability of carbohydrates ingested before, during, or after muscular exercise.

Diab Metab Reviews, 1986; 1, 483-500.

**18. Larsen JJS, Dela F, Kjaer M, Galbo H.**

The effect of moderate exercise on postprandial glucose homeostasis in NIDDM patients.

Diabetologia, 1997; 40, 447-453.

**19. Devlin JT, Hirshman M, Horton ED, Horton ES.**

Enhanced peripheral and splanchnic insulin sensitivity in NIDDM men after single bout of exercise.

Diabetes, 1987; 36, 434-439.

**20. Perseghin G, Price TB, Petersen KF, et al.**

Increased glucose transport-phosphorylation and muscle glycogen synthesis after exercise training in insulin-resistant subjects'.

Engl J Med, 1996;335,1357-1362.

**21. Dela F, Ploug T, Handberg A, Petersen LN, Larsen JJ, Mikines KJ, Galbo H.**

Physical training increases muscle GLUT4 protein and mRNA in patients with NIDDM.

Diabetes, 1994; 43, 862-865.

**22. Rogers MA, Yamamoto C, King DS, Hagberg JM, Ehsani AI, Holloszy JO.**

Improvement in glucose tolerance after 1 week of exercise in patients with mild NIDDM.

Diabetes Care, 1988; 11, 613-618.

**23. Holloszy JO, Schultz J, Kusniekiewicz J, Hagberg JM, Ehsani AI.**

Effects of exercise on glucose tolerance and insulin resistance.

Acta Med Scand, 1986; 771, suppl, 55-65.

**24. Lehmann R, Vokac A, Niedermann K, Agosti K, Spinass GA.**

Loss of abdominal fat and improvement of the cardiovascular risk profile by regular moderate exercise training in patients with NIDDM.

Diabetologia, 1995; 38, 1313-1319.

**25. Eriksson J, Taimela S, Koivisto VA.**

Exercise and the metabolic syndrome.

Diabetologia, 1997 ; 40, 125-135.

**26. Mourier A, Gautier JF, De kerviler E, et al.**

Mobilization of visceral adipose tissue related to the improvement in insulin sensitivity in response to physical training in NIDDM.

Diabetes Care, 1997; 20, 385-391.

**27. Krotkiewski M, Lonroth P, Mandroukas K, et al.**

The effects of physical training on insulin secretion and effectiveness and

on glucose metabolism in obesity and Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes.

Diabetologia, 1985; 28, 881-890.

28. **Lakka TA, Venäläinen JM, Rauramaa R, et al.**  
Relation of leisure-time physical activity and cardio respiratory fitness to the risk of acute myocardial infarction in men.  
N Engl J Med, 1994; 330, 1549-1554
  
29. **Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW, Paffenbarger RS.**  
Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus.  
N Engl J Med, 1991; 325, 147-152.
  
30. **Pan XR, Li GW, Hu Yh, et al.**  
Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study.  
Diabetes Care, 1997; 20, 537-544.
  
31. **Barnard RJ, Jung T, Inkeles SB.**  
Diet and exercise in the treatment of NIDDM.  
Diabetes Care, 1994; 17, 1469-1472.
  
32. **Campaigne BN, Walleberg-Henriksson H, Gunnarsson R.**  
Glucose and insulin responses in relation to insulin dose and caloric intake 12 h after acute physical exercise in men with IDDM.  
Diabetes Care, 1987, 10, 716-721.
  
33. **Berger M, Berchtold P, Cüppers HJ, et al.**  
Metabolic and hormonal effects of muscular exercise in juvenile type diabetics.  
Diabetologia, 1977; 13, 355-365.
  
34. **Purdon C, Brousson M, Nyveen SL, et al.**  
The role of insulin and catecholamines in the glucoregulatory response

during intense exercise and early recovery in insulin-dependent diabetic patients and control subjects.  
Clin Endocrinol Metab, 1992; 76, 566-573.

J

35. **Mitchell TH, Abraham G, Schiffrin A, Leiter LA, Marliss EB.**  
Hyperglycemia after intense exercise in IDDM subjects during continuous subcutaneous insulin infusion.  
Diabetes Care, 1988; 11, 311-317.
36. **Schiffrin A, Parikh S.**  
Accommodating planned exercise in type 1 diabetic patients on intensive treatment.  
Diabetes Care, 1985; 8, 337 - 342.
37. **Trovati M, Anfossi G, Vitali S, et al.**  
Postprandial exercise in type I diabetic patients on multiple daily insulin injection regimen.  
Diabetes Care 1988; 11: 107-110
38. **Sonnenberg GE, Kemmer FW, Berger M.**  
Exercise in type I (insulin-dependent) diabetic patients treated with continuous subcutaneous insulin infusion. Prevention of exercise induced hypoglycaemia.  
Diabetologia 1990; 33, 696-703.
39. **Grimm JJ, Golay A, Habicht F, Berne C, Muchnick S.**  
Prevention of hypoglycemia during exercise: more carbohydrates or less insulin?  
Diabetes, 1996 ; 45 (suppl 2): 104 A.
40. **Jandrain B, Lefebvre PJ, Pirnay F, Scheen A.**  
Alimentation avant, pendant et après l'exercice physique chez le sujet normal ou diabétique.  
Journées de Diabétologie de l'Hôtel-Dieu, 1990 ; 159 - 170.  
Flammarion Editions. Paris.
41. **Kemmer FW.**  
Prevention of hypoglycemia during exercise in Type I diabetes.  
Diabetes Care, 1992; 15 (suppl 4), 1732-1735.

42. **Kruger DF, Owen SK, Whitehouse FW.**  
Scuba diving and diabetes.  
Diabetes Care, 1995; 18, 1074.
43. **Jovanovic-Peterson L, Peterson CM.**  
Review of gestational diabetes mellitus and low-calorie diet and physical exercise as therapy.  
Diabetes Metab Rev, 1996; 12, 287-308.
44. **Sophie Longuet, Annabelle Couillandre.**  
Les effets de l'activité physique sur le syndrome métabolique chez l'homme et la femme.  
Revue de Kinésithérapie 2008 ;(76) p 21
45. **J.-M. Oppert.**  
Recommandations concernant l'activité physique ;  
conférence de presse PEP'S 4MAI 1999, p 33
46. **H .Monod, J.-F. Kahn.**  
Médecine du sport collection pour le praticien.  
Masson 2<sup>e</sup> édition, 2000, p 459-460.
47. **Simon C.**  
Activité physique, bilan énergétique et profil métabolique.  
Cah Nutr Diet 2000 ; 35 : 311-5.
48. **U.S. Department of Health and human Services.**  
A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services Centres for Disease Control and Prevention, National Centre for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
49. **Wild S.**  
Global prevalence of diabetes-estimated for the year 2000 and projections for 2030  
Diabetes care, vol 20, n °7, July, 1997, pp .1183- 1197

**50. Bigard AX, Guezennec CY.**

Fatigue périphérique, lactate musculaire et Ph intracellulaire.  
Science et sport 1993 ; 8 :193-204

**51. Poirier P, Després JP.**

Exercice in weight management of obesity.  
Cardiol Clin 2001 ;19 ;459-70

**52. Vergès B.**

Evaluation du risque cardiovasculaire chez le diabétique de type 2 et prescription d'une activité physique.  
Médecine des maladies métaboliques – mars 2010- vol .4- N°2 P 131,132.

**53. Coudeyre E, Claus D, Krzentowski R.**

Quel bilan musculo-squelettique faut-il réaliser avant la prescription d'un programme d'activité physique dans le diabète de type 2.  
Médecine des maladies métaboliques-Mars 2010-Vol.4, N°2, p 126, 127,128.

**54. G.Reach.**

Activités sportives et complications chroniques du diabète.  
Médecine des maladies métaboliques-Mars 2010-Vol.4-N°2 P138-141.

**55. Diallo Aïssata Diarra.**

Evènements cardiovasculaires chez les hypertendus diabétiques et non diabétiques au CHU point G.  
Thèse Med Bamako, 2006; 109 f Annexe.

**56. D. Chaumartin.**

Enquête auprès de quinze diabétiques de type 2 : état de leurs connaissances et adhésion aux mesures hygiéno-diététiques.  
Thèse médecine Saint-Etienne, octobre 2008. P 12, 13,20.

**57. Pichard E, Toure F, Traore HA et Diallo AN.**

Les complications dégénératives du diabète sucré au Mali.  
Med Afr Noire 1987; 34 :403-11.

**58. Sankale M, Sow AM et Signate S.**

Circonstances d'apparition et formes cliniques du diabète sucré à Dakar.  
Med Afr noire 1979 ; 26 :717-727.

# ANNEXES

## IX. ANNEXES

---

### ANNEXES 1.

#### FICHE D'ENQUETE

Numéro d'identification : /\_\_\_\_/



## 1. Données sociodémographiques

❖ Nom :  
Prénom :

❖ Sexe : M /\_\_/ F /\_\_/

❖ Age : .....

❖ Ethnie : /\_\_\_/

1. bambara, 2. malinké, 3. peulh, 4. Sarakolé, 5. sonrhaï, 6. dogon,  
7. sénoufo, 8. kasouké, 9. autres, 10. Maraca, 11. indéterminé,

❖ Activité socioprofessionnelle : /\_\_/

1. fonctionnaire, 2. ménagère, 3. commerçant(e), 4. paysans, 5. retraité(e),  
6. étudiant/élève, 7. autre

❖ Niveau d'étude : /\_\_/

1. non alphabétisé(e), 2. primaire, 3. secondaire, 4. supérieur,  
5. alphabétisé(e), 6. autre

❖ Résidence (adresse) : /\_\_/

1. Bamako-coura, 2. Hamdallaye, 3. Djicoroni Para, 4. Badalabougou,  
5. Sébénikoro, 6. Missira, 7. Lafiabougou, 8. hyppodrome, 9. autre

Tél : .....

❖ Statut matrimonial: /\_\_/

1. Marié(e) 2. Célibataire 3. Divorcé(e) 4. Veuf /veuve

## 2. Données cliniques et biologiques

❖ Pathologie (type de diabète) : /\_\_/

1. Diabète de type 1 2. diabète de type 2 3. diabète secondaire

❖ Date de découverte du diabète \_\_\_\_\_

❖ Taille: \_\_\_\_\_

❖ TA (repos) \_\_\_\_\_

- ❖ Poids: \_\_\_\_\_
- ❖ FC (repos) \_\_\_\_\_
- ❖ IMC: \_\_\_\_\_
- ❖ Glycémie (repos) \_\_\_\_\_
- ❖ Tour de taille \_\_\_\_\_
- ❖ Tour de hanche \_\_\_\_\_
- ❖ Rapport tour de taille/tour de hanche \_\_\_\_\_

### 3. Habitude alimentaire

- ❖ Alcool: /\_\_ /      1. oui    2. non

Si oui, quantité.....(cl)/jour ou verre /jr

- ❖ Tabac: /\_\_ /      1. oui    2. non

Si oui.....paquet /année

### 4. ATCD

#### Personnels :

- ❖ Date de découverte du diabète:.....

- ❖ HTA: /\_\_ /

1. oui    2. non    3. si oui date de découverte.....    4. Mode de suivi.....

- ❖ Etat cardio-vasculaire: /\_\_ /

1. insuffisance cardiaque    2. cardiopathie congénitale    3. artériopathie    4. sain  
5. autres.....

- ❖ Présence de neuropathie périphérique

1. oui      2. non

#### Familiaux

Notion familiale de diabète: /\_\_/ 1.oui 2.non

## 5. Traitement

❖ Régime hypoglycémique-hypocalorique: /\_\_/ 1.oui 2.non

❖ Education diabétique: /\_\_/ 1.oui 2.non

❖ Insuline: /\_\_\_/ 1.non 2.rapide 3.intermédiaire 4.mixte

❖ ADO: /\_\_\_/ 1.non 2.sulfamide 3.biguanide 4. sulfamide+biguanide  
5. Biguanide + insuline intermédiaire

6. inhibiteur alpha-glucosidase 7. Biguanides+sulfamides+ insuline intermédiaire.

## 6. Activités physiques ; connaissances et attitudes pratiques

❖ Activités physiques /\_\_\_/ 1.oui 2.non

❖ Le faites vous régulièrement/\_\_\_/ 1.oui 2.non

❖ Pourquoi faites vous de l'activité physique/\_\_\_/

1. conseil du médecin 2.par plaisir 3.pour ma santé

❖ Pourquoi n'en faites vous pas :

1. pas utile 2.manque de temps 3.manque de volonté 4.problèmes de lieu 5.problème économique 6.paresse 7.autres.....

❖ Quand avez vous débuté l'activité physique par rapport à la découverte de votre diabète: /\_\_\_/

1. avant la découverte 2.au moment de la découverte 3.après la découverte

❖ Type d'activité physique: /\_\_\_/

1. course 2.marche en vitesse 3.vélo 4.autres à préciser.....

❖ Durant l'activité physique ; êtes-vous/\_\_\_/ 1.En groupe 2.seul

❖ Durée de l'activité :.....

- ❖ Fréquence par semaine :.....
- ❖ Lieu :.....
- ❖ Êtes-vous encadrés dans votre activité physique /\_\_\_/
- 1. oui 2.non
- ❖ Quel type de chaussure et/ou de chaussette portez-vous lors de l'activité physique .....
- ❖ Faites vous des contrôles glycémiques/\_\_\_/
- 1. avant 2.pendant 3.après l'exercice 4.jamais autour de l'exercice
  
- ❖ Quelle type d'activité physique est indiqué chez le diabétique /\_\_\_/
- 1. endurance (marche, vélo, jardinage...) 2.combat (boxe, karaté...)
- 3.autres.....
- ❖ Quel est le principal risque d'une activité physique intensive/\_\_\_/
- 1. hypoglycémie 2.hyperglycémie 3.hypotension orthostatique
- 4.autres.....
- ❖ Quelle est la fréquence minimale par semaine d'activité physique pour avoir un gain/\_\_\_/
- 1). 1fois 2). 2fois 3).3fois 4).4fois 5).5fois 6).autres.....
- ❖ Le type de chaussure ou de chaussette portée lors de l'activité physique est il important/\_\_\_/
- 1. oui 2.non
- ❖ L'activité physique régulière vous permet de /\_\_\_/
- 1. Perdre du poids 2.diminuer votre glycémie 3.réguler votre tension artérielle 4.autres.....
- ❖ Comment considérez-vous l'activité physique /\_\_\_/
- 1. une partie du traitement 2.un loisir 3.un option facultative
- 4.autres.....

- ❖ Souhaiterez-vous un encadrement matériel et/ou professionnel pour améliorer votre pratique de l'activité physique/\_\_\_/

1. oui      2.non

## **ANNEXE 2.**

### **FICHE SIGNALITIQUE**

**NOM** : Kamdem Tienoue

**PRENOM** : Guillaume

**TITRE DE LA THESE** : CONNAISSANCES ET ATTITUDES PRATIQUES  
DES DIABETIQUES SUR L'ACTIVITE PHYSIQUE.

**ANNEE DE SOUTENANCE** : 2010

**VILLE DE SOUTENANCE** : Bamako

**PAYS D'ORIGINE** : Cameroun

**LIEU DE DEPOT** : Bibliothèque de la faculté de médecine de pharmacie et  
d'Odonto-Stomatologie du Mali.

**SECTEURS D'INTERETS** : Médecine du sport, endocrinologie-diabétologie,  
santé publique.

## RESUME :

Notre étude centrée sur l'activité physique et diabète, portant sur un échantillon de 90 patients s'est déroulée au Service de Médecine interne du Chu du point G et au CNLD.

L'objectif général était d'évaluer les connaissances et attitudes pratiques des diabétiques sur l'activité physique.

Nous avons recrutés 90 patients, sur lesquels 66 (73,3%) des patients ont déclaré faire de l'activité physique, la marche pour la plupart (71,2%).

La principale motivation a été le conseil de leur médecin(43,9%) et la paresse l'obstacle le plus récurrent (39,5%).

La fréquence d'activité de 7 jours sur 7 (34,8%) avec une durée [30-59] min par séance (42,4%) ont été les plus retrouvées.

Les patients DT1 (91,7%) étaient plus actifs que les patients DT2 (70,5%).

Les sujets de poids normaux étaient les plus représentés chez les actifs (50%).

Aucune relation statistiquement significative n'a été trouvée entre l'activité physique et les variables telles que l'IMC ( $p=0,16$ ), le tour de taille chez les femmes ( $p=0,113$ ), l'âge des patients ( $p=0,136$ ), l'âge du diabète ( $p=0,474$ ), la tension artérielle ( $p=0,087$ ).

Les deux relations statistiquement significatives établies ont été entre la pratique de l'activité physique et le tour de taille chez les hommes ( $p=0,01$ ) d'une part et le niveau d'étude des patients ( $p=0,013$ ) d'autres part.

Les patients ont cité les sports d'endurance (marche) comme indiqués (72,2%), mais ne connaissaient pas (53,3%) le principal risque en cas

d'activité intensive et attribuaient comme gain principal de l'activité physique; la diminution de la glycémie (42,2%).

78,9% des patients soulignent que l'activité physique fait partie entière du traitement et qu'elle pourrait être améliorée par un encadrement matériel et / ou professionnel.

**MOTS CLES :** Diabète, activité physique.

### ANNEXES 3.

**Tableau 1.** Fiche "Vidal" activité physique.

<p><u>INDICATION</u></p> <p>Diabète non insulino-dépendant</p>	<p>systolique &gt;240mmHg et/ou pression diastolique &gt; 120mmHg)</p> <p>- une rétinopathie proliférante</p>	<p><u>PHARMACODYNAMIE</u></p> <p>L'activité physique améliore:</p>
<p><u>FORMES ET PRESENTATIONS</u></p> <p>Principalement les activités d'endurance: cyclisme, marche à pied, jogging, natation, golf, ski de fond, voile, par opposition aux efforts de résistance: haltérophilie, squash, musculation, moins efficaces.</p> <p>Les sports collectifs: principalement</p>	<p>- une macroprotéinurie</p> <p><u>MISE EN GARDE ET PRECAUTIONS D'EMPLOI</u></p> <p>Mise en garde: Une activité physique surtout si elle est intense et sans entraînement préalable peut entraîner ou aggraver:</p>	<p>- le métabolisme du glucose. L'exercice réalisé en aigu présente un effet hypoglycémiant plus marqué comparativement aux sujets sains. L'exercice physique régulier améliore la sensibilité à l'insuline évaluée par le clamp</p>

<p>le ballon, le handball, le volley-ball, le football, la planche à voile... qui sont des activités mixtes mais qui ont l'avantage d'être ludiques améliorant ainsi la compliance à long terme. Les activités de la vie courante: prendre les escaliers au lieu des ascenseurs et des escalators; éviter de prendre sa voiture pour les petits trajets; avoir un chien et le promener; faire du jardinage, tondre la pelouse; faire des travaux de ménage et de bricolage...</p> <p><b>POSOLOGIE:</b> Fréquence: au moins 3 séances d'exercice par semaine, l'idéal étant une séance par jour. Durée: supérieure à 30mn comprenant une période de 5-10mn d'échauffement et de récupération active afin de diminuer les douleurs musculaires et ostéo-articulaires ainsi que le risque d'hypotension orthostatique en fin d'exercice. Intensité: faible au début pour atteindre progressivement 50 à 70% de la puissance maximale aérobie. Celle-ci peut-être assimilée pour des raisons pratique à la fréquence cardiaque maximale théorique (FMT= 220-âge). L'intensité de l'exercice sera estimée à partir de la prise de la fréquence cardiaque. Ainsi, pour un</p>	<p>-une insuffisance coronarienne latente -une hémorragie du vitrée ou un décollement de rétine en cas de rétinopathie proliférante (hypertension artérielle d'effort) - une protéinurie - une plaie des pieds surtout s'il existe une neuropathie et/ou une artériopathie.</p> <p>Précautions d'emploi: a) Effectuer une évaluation médicale qui comprend une épreuve cardiologique d'effort (avec prise de la PA), une consultation ophtalmologique, une recherche de protéinurie et un examen soigneux des membres inférieurs et des pieds. b) Avoir 3 sucres sur soi (patients traités par sulfamides hypoglycémiant)</p> <p><b>INTERACTIONS</b> <b>MEDICAMENTEUSES</b> Association déconseillée: Béta-bloquants compte tenu de la mauvaise tolérance à l'effort qu'ils induisent. Association nécessitant des précautions d'emploi: Les sulfamides hypoglycémiant sont susceptibles d'induire une hypoglycémie lorsque les patients sont bien équilibrés. Dans ce cas la posologie doit être adaptée:</p>	<p>euglycémique hyperinsulinique après 6 à 12 semaines d'entraînement. L'entraînement est inefficace sur le contrôle métabolique lorsque les patients sont insulino-péniques et/ou mal équilibrés.</p> <p>- les autres facteurs de risque cardiovasculaires. Modification du profil plasmatique des lipides dans un sens moins athérogène (augmentation du HDL cholestérol et diminution des triglycérides). Chez les patients normo tendus il a été montré qu'un programme d'entraînement améliore le profil tensionnel au repos et à l'effort.</p> <p><b>PHARMACOCINETIQUE</b> L'effet métabolique de l'activité physique en particulier sur la diminution de l'insulino-résistance persiste 24 à 30 heures après un exercice physique aigu et 6 à 7 jours après un entraînement.</p>
---	--	---



<p>homme de 60 ans la FMT est à 160/min, et la fréquence cardiaque correspondant à 50-70% des capacités maximales aérobie se situe entre 80 (0.5x160) et 112 (0.7x160) pulsations par min.</p> <p><u>CONTRE-INDICATIONS:</u></p> <p>Un programme d'activité physique intense est contre-indiquée lorsqu'il existe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une insuffisance coronarienne</li> <li>- une HTA à l'effort musculaire (pression</li> </ul>	<p>diminution de la dose voir suppression de la prise précédente l'exercice.</p> <p>L'autosurveillance glycémique avant et après l'exercice est nécessaire: d'une part elle permet de vérifier l'adaptation de la dose des sulfamides hypoglycémiantes. D'autre part elle démontre les effets bénéfiques de l'exercice musculaire sur la glycémie. Il est par ailleurs possible qu'une diminution des antidiabétiques oraux soit nécessaire après un certain temps lorsque l'entraînement est bénéfique sur le contrôle glycémique.</p>	<p>L'action est rapide dès le début de l'activité physique</p> <p><u>LISTE</u></p> <p>AMM en cours.</p> <p>Laboratoires USP (Union Sport et Diabète) regroupant différentes associations proposant diverses activités. Paris, 48, rue Alexandre Dumas 75544 PARIS CEDEX 11.</p>
---	---	---

## SERMENT D'HYPOCRATE

**En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.**

**Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail.**

**Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.**

**Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.**

**Je ne permettrai pas que des considérations de religions, de nations, de races, de partie ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.**

**Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.**

**Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.**

**Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.**

**Que les hommes m'accordent leurs estime si je suis fidèle à mes promesses !**

**Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !**

**Je le jure !**