

MONOGRAPHIE DE PRODUIT

PrMINT-PIOGLITAZONE

(chlorhydrate de pioglitazone)

Comprimés à 15 mg, 30 mg, et 45 mg

Norme du fabricant

Agent antidiabétique

Mint Pharmaceuticals Inc.
6575 Davand Drive
Mississauga, Ontario
L5T 2M3

Date de préparation :
Le 18 février 2021

N° de contrôle de la présentation : 244327

Table des matières

PARTIE I : RENSEIGNEMENTS POUR LE PROFESSIONNEL DE LA SANTÉ...	3
RENSEIGNEMENTS SOMMAIRES SUR LE PRODUIT.....	3
INDICATIONS ET USAGE CLINIQUE.....	3
CONTRE-INDICATIONS.....	4
MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS.....	4
RÉACTIONS INDÉSIRABLES.....	9
INTERACTIONS MÉDICAMENTEUSES.....	14
POSOLOGIE ET ADMINISTRATION.....	16
SURDOSAGE.....	18
MODE D’ACTION ET PHARMACOLOGIE CLINIQUE.....	18
CONSERVATION ET STABILITÉ	25
FORMES POSOLOGIQUES, COMPOSITION ET CONDITIONNEMENT.....	25
 PARTIE II : RENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES	 26
RENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES.....	26
ESSAIS CLINIQUES.....	27
PHARMACOLOGIE DÉTAILLÉE.....	36
TOXICOLOGIE	41
RÉFÉRENCES	43
 PARTIE III : RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AU CONSOMMATEUR.....	 47

Pr MINT-PIOGLITAZONE
(chlorhydrate de pioglitazone)

PARTIE I : RENSEIGNEMENTS POUR LE PROFESSIONNEL DE LA SANTÉ

RENSEIGNEMENTS SOMMAIRES SUR LE PRODUIT

Voie d'administration	Formes posologiques / Concentration	Tous les ingrédients non médicinaux
Orale	comprimés/ 15 mg, 30 mg, 45 mg	Carboxyméthylcellulose calcique, hydroxypropyl cellulose, lactose monohydraté, stéarate de magnésium

INDICATIONS ET USAGE CLINIQUE

Indications

MINT-PIOGLITAZONE (chlorhydrate de pioglitazone) est indiqué en monothérapie chez les patients souffrant de diabète de type 2 (diabète sucré non insulino-dépendant, DNID) lorsque le régime alimentaire et l'exercice seuls ne parviennent pas à réduire leur glycémie.

MINT-PIOGLITAZONE est indiqué en association avec une sulfonurée ou la metformine lorsque le régime alimentaire, l'exercice et le médicament administré seuls n'arrivent pas à contrôler adéquatement la glycémie.

Usage clinique

On recommande le traitement des patients pendant une période suffisante pour évaluer le changement de l'HbA_{1c}, à moins que le contrôle de la glycémie ne se détériore.

Le traitement du diabète de type 2 devrait aussi comporter des conseils en nutrition, une perte de poids s'il y a lieu, et de l'exercice. Ces efforts importent non seulement pour le traitement primaire du diabète de type 2, mais aussi pour le maintien de l'efficacité du traitement médicamenteux.

Gériatrie (≥65 ans) :

Aucune différence significative en matière d'efficacité et d'innocuité n'a été observée entre les patients âgés de plus de 65 ans et les patients plus jeunes lors d'essais cliniques portant sur le chlorhydrate de pioglitazone.

Pédiatrie (<18 ans) :

L'innocuité et l'efficacité du chlorhydrate de pioglitazone chez les enfants n'ont pas été établies; le médicament n'est donc pas recommandé chez les patients âgés de moins de 18 ans.

CONTRE-INDICATIONS

MINT-PIOGLITAZONE (chlorhydrate de pioglitazone) est contre-indiqué en cas de :

- état cardiaque de classe III et IV selon les critères de la *New York Heart Association* (NYHA);
- hypersensibilité connue à ce médicament ou à l'un ou l'autre de ses composants;
- insuffisance hépatique grave (*voir* MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS, Hépatiques);
- grossesse; l'administration d'insuline pendant la grossesse est recommandée pour contrôler la glycémie.

L'administration d'agents antidiabétiques oraux est contre-indiquée. L'administration d'agents antidiabétiques oraux est contre-indiquée (*voir* MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS, Populations particulières, Femmes enceintes).

- cancer de la vessie actif ou des antécédents de cancer de la vessie.
- hématurie macroscopique n'ayant pas fait l'objet d'investigation.

MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS

Généralités

L'effet du chlorhydrate de pioglitazone sur la morbidité et la mortalité n'a pas été établi.

Le chlorhydrate de pioglitazone exerce son effet antihyperglycémiant uniquement en présence d'insuline. Par conséquent, MINT-PIOGLITAZONE (chlorhydrate de pioglitazone) ne devrait pas être administré aux patients atteints de diabète de type 1, ni pour le traitement de l'acidocétose diabétique.

L'administration concomitante de MINT-PIOGLITAZONE et d'insuline est contre-indiquée (*voir* ESSAIS CLINIQUES). L'administration concomitante de MINT-PIOGLITAZONE et de la metformine ET d'une sulfonylurée (trithérapie) n'est pas indiquée.

Prise de poids : MINT-PIOGLITAZONE peut être associé à une prise de poids. Les prises de poids moyennes au cours des études contrôlées sur la monothérapie ont varié de 0,5 à 2,8 kg. Lors des études contrôlées sur le traitement combiné, les prises de poids moyennes ont varié de 0,95 à 3,0 kg. Si la prise de poids est excessive, il faut réévaluer le traitement (*voir* MODE D'ACTION ET PHARMACOLOGIE CLINIQUE, Pharmacodynamie).

Fractures : Une analyse des données regroupées d'études contrôlées, randomisées et à double insu, a démontré une augmentation de l'incidence des fractures osseuses chez des patientes prenant du chlorhydrate de pioglitazone par rapport aux femmes traitées par un médicament ne faisant pas partie de la classe des thiazolidinédiones ou un placebo (2,6 % versus 1,7 %). La plupart de ces fractures sont survenues au niveau d'un membre supérieur distal ou d'un membre inférieur distal. Le risque de fracture doit être envisagé lorsqu'on prodigue des soins aux patientes traitées par MINT-PIOGLITAZONE.

Carcinogénèse et mutagenèse

Voir PARTIE II, TOXICOLOGIE, pour les études chez les animaux.

Cancer de la vessie :

Les données précliniques donnent à penser que les utilisateurs de la pioglitazone présentent un risque accru de cancer de la vessie. Une étude de carcinogénicité de deux ans a été menée chez des rats mâles et femelles à des doses orales allant jusqu'à 63 mg/kg (environ 14 fois la dose orale maximale de 45 mg recommandée chez l'humain exprimée en mg/m²). Des tumeurs induites par le médicament n'ont été observées dans aucun organe sauf dans la vessie. Des tumeurs bénignes ou malignes à cellules transitionnelles ont été observées chez les rats mâles aux doses de 4 mg/kg par jour et plus (environ la dose orale maximale recommandée chez l'humain exprimée en mg/m²). Une autre étude de carcinogénicité de deux ans a été menée chez des souris mâles et femelles à des doses orales allant jusqu'à 100 mg/kg par jour (environ 11 fois la dose orale maximale recommandée chez l'humain exprimée en mg/m²). Aucune tumeur induite par le médicament n'a été observée dans les organes.

Lors de deux études cliniques de 3 ans dans lesquelles la pioglitazone a été comparée à un placebo ou au glyburide, on a signalé 16 cas de cancer de la vessie sur 3 656 (0,44 %) chez les patients prenant de la pioglitazone comparativement à 5 cas sur 3 679 (0,14 %) chez les patients ne prenant pas de pioglitazone. Après avoir exclu les patients dont l'exposition au médicament à l'étude était inférieure à un an au moment du diagnostic de cancer de la vessie, il y avait six cas (0,16 %) avec la pioglitazone et deux cas (0,05 %) avec le placebo.

On a signalé des cas de cancer de la vessie plus souvent dans une méta-analyse d'essais cliniques contrôlés sur la pioglitazone (19 cas sur 12 506, 0,15 %) que dans les groupes témoins (7 cas sur 10 212, 0,07 %) RR = 2,64 (IC à 95 % : 1,11-6,31, p = 0,029). Après avoir exclu les patients dont l'exposition au médicament à l'étude était inférieure à un an au moment du diagnostic de cancer de la vessie, il y avait 7 cas (0,06 %) avec la pioglitazone et 2 cas (0,02 %) dans les groupes témoins.

Des études épidémiologiques semblent indiquer un faible risque accru de cancer de la vessie chez les patients diabétiques traités par la pioglitazone, même si les études n'ont pas toutes révélé un risque accru statistiquement important. Des résultats incohérents et des limitations inhérentes à ces études et à d'autres études empêchent l'interprétation des données observationnelles disponibles.

MINT-PIOGLITAZONE peut être associé à un risque accru de tumeurs de la vessie. Un risque possible après une utilisation à court terme ne peut être exclu. On n'a pas suffisamment de données pour savoir si la pioglitazone est un agent promoteur de tumeurs de la vessie. C'est pourquoi MINT-PIOGLITAZONE ne doit pas être utilisé chez les patients atteints d'un cancer de la vessie actif ou ayant des antécédents de cancer de la vessie (voir CONTRE-INDICATIONS).

Les facteurs de risque du cancer de la vessie doivent être évalués avant d'instaurer un traitement par la pioglitazone (les risques comprennent l'âge, le tabagisme actuel ou des antécédents de tabagisme, des antécédents familiaux de cancer de la vessie, l'exposition à des produits chimiques en milieu de travail ou à certains traitements contre le cancer tels que la cyclophosphamide et une radiothérapie à l'abdomen ou au bassin). Toute hématurie macroscopique doit être évaluée avant de commencer un traitement par la pioglitazone.

Les patients à qui on a prescrit de la pioglitazone doivent être avisés de consulter un médecin si une hématurie macroscopique ou d'autres symptômes, tels que la dysurie ou une urgence mictionnelle, apparaissent pendant le traitement, puisqu'ils peuvent être des symptômes d'un cancer de la vessie.

Cardiovasculaire

Insuffisance cardiaque congestive : Les thiazolidinédiones, comme le chlorhydrate de pioglitazone, soit en monothérapie ou en association avec d'autres agents antidiabétiques, peuvent causer de la rétention aqueuse susceptible d'entraîner une insuffisance cardiaque congestive. La rétention aqueuse peut, dans de très rares cas, se présenter sous forme d'une prise de poids excessive et rapide. Il y a lieu de surveiller les signes et symptômes d'effets indésirables liés à la rétention aqueuse et à l'insuffisance cardiaque chez tous les patients. Il faut plus particulièrement surveiller étroitement, les patients qui sont à risque d'insuffisance cardiaque, y compris ceux qui reçoivent un traitement concomitant qui augmente les taux d'insuline (p. ex., sulfonylurées) (*voir* EFFETS INDÉSIRABLES).

Le traitement par des thiazolidinédiones, comme le chlorhydrate de pioglitazone, a été associé à des cas d'insuffisance cardiaque congestive dont certains étaient difficiles à traiter à moins d'interrompre la prise du médicament. Si une détérioration de l'état cardiaque survient, il y a lieu d'interrompre le traitement par MINT-PIOGLITAZONE.

Les patients ayant un syndrome coronarien aigu (SCA) courent un risque accru d'insuffisance cardiaque. Ainsi, compte tenu du fait que la pioglitazone pourrait causer ou aggraver l'insuffisance cardiaque, il n'est pas recommandé d'instaurer un traitement par la pioglitazone chez des patients présentant des manifestations coronariennes aiguës. De plus, l'arrêt de la pioglitazone durant la phase aiguë devrait être envisagé.

MINT-PIOGLITAZONE est contre-indiqué chez les patients présentant une insuffisance cardiaque de classe I, II, III et IV selon les critères de la NYHA. Les patients présentant une insuffisance cardiaque grave (y compris une insuffisance cardiaque de classe III ou IV selon les critères de la NYHA) n'ont pas été étudiés dans le cadre des essais cliniques (*voir* ESSAIS CLINIQUES).

Œdème : On doit faire preuve de prudence lorsqu'on administre MINT-PIOGLITAZONE à des patients souffrant d'œdème. Au cours d'études cliniques contrôlées contre placebo, l'incidence d'œdèmes était supérieure chez les patients traités par la pioglitazone par rapport à ceux des groupes témoins et pourrait être liée à la dose (*voir* EFFETS INDÉSIRABLES). Pour des renseignements sur les œdèmes maculaires, *voir* MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS, Ophtalmologiques.

Endocrine et métabolisme

Hypoglycémie : Aucun cas d'hypoglycémie confirmée n'a été observé lors de l'administration de chlorhydrate de pioglitazone en monothérapie, quoique aucun n'était attendu compte tenu le mode d'action du médicament. Les patients qui prennent MINT-PIOGLITAZONE en association avec d'autres agents hypoglycémifiants (par ex., des insulinosécréteurs) pourraient être vulnérables aux hypoglycémies. Par conséquent, une baisse de la dose de l'un ou l'autre agent peut être nécessaire.

Hématologique

Dans toutes les études cliniques, les valeurs moyennes de l'hémoglobine ont diminué de 2 à 4 % chez les patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone, mais sont demeurées en tout temps dans les limites de la normale (y compris en traitement continu allant jusqu'à 18 mois). Dans toutes les études, les patients étaient exclus s'ils présentaient un taux d'hémoglobine inférieur à 120 g/L pour un homme ou à 100 g/L pour une femme. Dans les études portant sur la monothérapie, le taux moyen d'hémoglobine a diminué de 151 à 147 g/L, avec l'éventail des valeurs se situant dans le 10 % des taux les plus bas entre 111 to 125 g/L. Dans une étude de suivi ouverte à long terme de 84 semaines additionnelles portant sur la monothérapie, le taux d'hémoglobine n'a pas beaucoup changé diminuant de 151 à 143 g/L. Dans les études sur le traitement combiné, le taux moyen d'hémoglobine a diminué de 147 à 142 g/L, avec l'éventail des valeurs se situant dans le 10 % des taux les plus bas entre 100 et 124 g/L. Dans une étude de suivi ouverte à long terme de 72 semaines additionnelles portant sur le traitement combiné, le taux d'hémoglobine n'a pas beaucoup changé, diminuant de 147 à 138 g/L. Ces changements peuvent être liés à une augmentation du volume plasmatique et n'ont entraîné aucun effet clinique hématologique significatif (voir RÉACTIONS INDÉSIRABLES, Résultats cliniques anormaux).

Hépatiques

De rares cas d'atteinte hépatocellulaire grave ont été signalés comme étant liés à l'administration de thiazolidinédiones. **Le traitement par MINT-PIOGLITAZONE ne devrait pas être instauré chez les patients dont les taux initiaux d'enzymes hépatiques sont élevés (ALT > 2,5 fois la limite supérieure de la normale).**

Bien que les données tirées des études cliniques disponibles ne révèlent aucune preuve d'hépatotoxicité ou de hausses de l'ALT déclenchées par le chlorhydrate de pioglitazone, la structure thiazolidinédione de la pioglitazone est la même que celle de la troglitazone, qui a été associée à une hépatotoxicité idiosyncrasique et à de rares cas d'insuffisance hépatiques, de greffes de foie et de décès. Après la commercialisation du chlorhydrate de pioglitazone, des cas d'hépatite, d'élévation des enzymes hépatiques à ≥ 3 fois la limite supérieure de la normale et d'insuffisance hépatique avec ou sans conséquences mortelles ont été signalés. On recommande de surveiller périodiquement les enzymes hépatiques lors d'un traitement avec MINT-PIOGLITAZONE. Il convient de vérifier les enzymes hépatiques chez tous les patients avant d'entamer un traitement par MINT-PIOGLITAZONE. Chez les patients dont les valeurs initiales sont normales, une fois le traitement par MINT-PIOGLITAZONE initié, on recommande de vérifier les enzymes hépatiques périodiquement selon le jugement clinique du professionnel de la santé. Les

patients dont les taux d'enzymes hépatiques sont légèrement élevés (taux d'ALT 1 à 2,5 fois la limite supérieure de la normale) au départ ou pendant le traitement par MINT-PIOGLITAZONE, devraient être évalués pour déterminer la cause de cette hausse des enzymes hépatiques. L'instauration ou la poursuite d'un traitement par MINT-PIOGLITAZONE chez des patients présentant de légères hausses des enzymes hépatiques doit s'effectuer avec prudence et comporter un suivi clinique étroit et approprié, incluant des dosages plus fréquents des enzymes hépatiques, afin de déterminer si les hausses se résorbent ou s'aggravent. Dès que les taux d'ALT augmentent à > 3 fois la limite supérieure de la normale pendant un traitement par MINT-PIOGLITAZONE, il faut révéifier les enzymes hépatiques le plus tôt possible. Si les taux d'ALT demeurent > 3 fois la limite supérieure de la normale, ou si le patient présente un ictère, il faut interrompre le traitement par MINT-PIOGLITAZONE (*voir* POSOLOGIE ET ADMINISTRATION). (Pour le traitement en présence d'insuffisance hépatique, voir la section Populations particulières.)

Ophthalmologiques

Une nouvelle apparition ou une aggravation de l'œdème maculaire avec diminution de l'acuité visuelle ont été signalées à de très rares occasions après la mise en marché du chlorhydrate de pioglitazone. Dans certains cas, les troubles de la vue ont disparu ou les symptômes se sont atténués après l'arrêt du chlorhydrate de pioglitazone. Les médecins doivent envisager la possibilité d'un œdème maculaire lorsque les patients signalent des problèmes d'acuité visuelle (*voir* RÉACTIONS INDÉSIRABLES, Rapports d'effets indésirables après la commercialisation).

Fonction sexuelle et appareil reproducteur

Chez les patientes anovulatoires préménopausées et insulino-résistantes, l'administration de thiazolidinédiones, y compris MINT-PIOGLITAZONE, peut entraîner une reprise de l'ovulation. Ces patientes sont susceptibles de devenir enceintes si aucune mesure adéquate de contraception n'est utilisée.

Populations particulières

Femmes enceintes :

Il n'existe aucune étude adéquate et bien contrôlée chez la femme enceinte. MINT-PIOGLITAZONE est contre-indiqué pendant la grossesse. Les données actuelles suggèrent fortement l'existence d'un lien entre une augmentation anormale de la glycémie pendant la grossesse et une plus grande incidence d'anomalies congénitales, ainsi qu'une augmentation de la morbidité et de la mortalité néonatales. La plupart des experts recommandent l'administration d'insuline pendant la grossesse pour maintenir la glycémie le plus près possible de la normale.

Pour de plus amples renseignements, *voir* TOXICOLOGIE, Reproduction et tératologie.

Femmes qui allaitent :

La pioglitazone est sécrétée dans le lait des rates en lactation. On ignore si la pioglitazone est sécrétée dans le lait humain. Puisque de nombreux médicaments passent dans le lait humain, MINT-PIOGLITAZONE ne devrait pas être administré à la femme qui allaite.

Pédiatrie (< 18 ans) :

L'innocuité et l'efficacité du chlorhydrate de pioglitazone chez les enfants n'ont pas été établies. Son administration chez des patients de moins de 18 ans n'est pas recommandée.

Gériatrie (≥ 65 ans) :

Environ 500 patients participant aux essais cliniques contrôlés par placebo portant sur le chlorhydrate de pioglitazone étaient âgés de 65 ans et plus. Aucune différence significative quant à l'efficacité et l'innocuité n'a été observée entre ces patients et les sujets plus jeunes.

Surveillance et examens de laboratoire

Des mesures de la glycémie plasmatique à jeun et de l'HbA_{1c} doivent être effectuées périodiquement afin de surveiller le contrôle de la glycémie et la réponse thérapeutique à MINT-PIOGLITAZONE. La surveillance des enzymes hépatiques est recommandée chez tous les patients avant l'instauration du traitement avec MINT-PIOGLITAZONE et périodiquement par la suite selon le jugement clinique du professionnel de la santé (*voir MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS, Hépatiques et EFFETS INDÉSIRABLES, Résultats hématologiques et de chimie clinique anormaux*).

RÉACTIONS INDÉSIRABLES

Aperçu des effets indésirables

Dans les essais cliniques à l'échelle mondiale, plus de 3 700 patients atteints de diabète de type 2 ont été traités par chlorhydrate de pioglitazone. Dans la plupart des cas, l'incidence des effets indésirables cliniques était semblable chez les patients recevant de la pioglitazone en monothérapie et ceux recevant du chlorhydrate de pioglitazone en association avec des sulfonyles ou de la metformine.

Effets indésirables observés au cours des essais cliniques

Puisque les essais cliniques sont menés dans des conditions très particulières, les taux des effets indésirables qui sont observés peuvent ne pas refléter les taux observés en pratique et ne doivent pas être comparés aux taux observés dans le cadre des essais cliniques portant sur un autre médicament. Les renseignements sur les effets indésirables à un médicament qui sont tirés d'essais cliniques s'avèrent utiles pour la détermination des événements indésirables liés aux médicaments et pour l'approximation des taux.

L'incidence globale et les types d'effets indésirables signalés au cours des essais cliniques contrôlés par placebo portant sur l'administration de chlorhydrate de pioglitazone en monothérapie à raison de 7,5 mg, 15 mg, 30 mg ou 45 mg une fois par jour sont résumés dans le Tableau 1.

Tableau 1. Études cliniques contrôlées par placebo portant sur l'administration de pioglitazone en monothérapie : effets indésirables signalés à une fréquence ≥ 5 % chez les patients traités par pioglitazone

	(% de patients)	
	Placebo n=259	Chlorhydrate de pioglitazone n=606
Infection des voies respiratoires supérieures	8,5	13,2
Céphalées, maux de tête	6,9	9,1
Sinusite	4,6	6,3
Myalgie	2,7	5,4
Trouble dentaire	2,3	5,3
Aggravation du diabète sucré	8,1	5,1
Pharyngite	0,8	5,1

De plus, 4,8 % des patients prenant du chlorhydrate de pioglitazone ont présenté un œdème, par rapport à 1,2 % de ceux prenant un placebo. Au cours d'une étude suivi, ouverte à long terme sur la monothérapie, l'incidence cumulative de l'œdème a été de 6,0 % avec le chlorhydrate de pioglitazone. Des douleurs thoraciques ont été signalées par 2,3 % des patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone en monothérapie par rapport à 1,5 % de ceux recevant le placebo. Des troubles de la fréquence et du rythme cardiaque ont été signalés chez 1,0 % des patients recevant du chlorhydrate de pioglitazone en monothérapie par rapport à 1,2 % de ceux recevant le placebo. Une hypoglycémie a été ressentie par 1,2 % des patients sous chlorhydrate de pioglitazone en monothérapie par rapport à aucun des patients traités par placebo.

Les réactions indésirables signalées fréquemment (fréquence > 1 %, < 10 %) et au moins 0,5 % plus souvent qu'avec le placebo au cours des études à double insu contrôlées par placebo portant sur le chlorhydrate de pioglitazone en monothérapie étaient : troubles de la vue, infection des voies respiratoires supérieures, prise de poids et hypoesthésie.

Les types d'effets indésirables cliniques signalés au cours du traitement par le chlorhydrate de pioglitazone en association avec des sulfonylurées (N = 373) ou la metformine (N = 168) étaient en général semblables aux effets rapportés pendant la monothérapie. Les événements indésirables les plus souvent signalés au cours des études sur l'association de la pioglitazone avec une sulfonylurée ou la metformine figurent au Tableau 2.

Tableau 2. Études cliniques contrôlées par placebo portant sur l'association de pioglitazone avec une sulfonyleurée ou la metformine : effets indésirables signalés à une fréquence $\geq 5\%$ dans un des groupes

Traitement combiné	(% des patients)			
	Sulfonyleurée		Metformine	
	Placebo n=187	Chlorhydrate de pioglitazone n=373	Placebo n=160	Chlorhydrate de pioglitazone n=168
Groupe de traitement				
Infection des voies respiratoires supérieures	15,5	16,6	15,6	15,4
Blessure accidentelle	8,6	3,5	3,8	4,2
Œdème périphérique	2,1	5,1	2,5	4,2
Diarrhée	3,7	1,6	6,3	4,8
Maux de tête	3,7	4,8	1,9	6,0

Une hypoglycémie légère à modérée a été signalée pendant les traitements combinés avec une sulfonyleurée. Au cours des études à double insu sur l'association du chlorhydrate de pioglitazone avec une sulfonyleurée, les hypoglycémies ont été plus fréquentes chez les patients qui avaient d'abord reçu un placebo ou 15 mg de chlorhydrate de pioglitazone (Tableau 3).

L'œdème a aussi été plus fréquent chez les patients recevant 30 mg de chlorhydrate de pioglitazone (Tableau 3; voir aussi MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS, Prise de poids, Œdème).

Tableau 3. Certains des effets indésirables survenus au cours des études contrôlées sur le traitement combiné

Traitement combiné	Sulfonyleurée			Metformine	
	Placebo	Chlorhydrate de pioglitazone	Chlorhydrate de pioglitazone	Placebo	Chlorhydrate de pioglitazone
		15 mg	30 mg		30 mg
N	187 (%)	184 (%)	189 (%)	160 (%)	168 (%)
Hypoglycémie	1 (0,5)	0	7 (3,7)	1 (0,6)	1 (0,6)
Œdème ¹	4 (2,1)	3 (1,6)	25 (13,2)	4 (2,5)	10 (6,0)
Hypertension	2 (1,1)	2 (1,1)	4 (2,1)	2 (1,3)	3 (1,79)
Troubles cardiaques ²	4 (2,1)	7 (3,8)	6 (3,2)	3 (1,9)	1 (0,6)
Ischémie ³	3 (1,6)	1 (0,5)	5 (2,5)	0	1 (0,6)

¹ Œdème et œdème périphérique

² Douleurs thoraciques et anomalies de l'ECG

³ Angine de poitrine, infarctus du myocarde, ischémie myocardique et accidents ischémiques transitoires

Au cours d'une étude de prolongation ouverte, le chlorhydrate de pioglitazone a été ajouté à une sulfonyleurée ou à la metformine et la dose a été ajustée en fonction de la réponse HbA_{1c}. Certains des effets indésirables survenus pendant cette étude à long terme figurent au Tableau 4. Toutefois, l'étude ne comportait pas de groupe placebo pour vérification du taux de base des effets indésirables.

Tableau 4. Certains des effets indésirables survenus au cours d'une étude ouverte sur le traitement combiné (durée médiane de 67,6 semaines)

Traitement combiné	Sulfonylurée			Metformine		
	15 mg	30 mg	45 mg	15 mg	30 mg	45 mg
N	46 (%)	81 (%)	109 (%)	5 (%)	75 (%)	74 (%)
Hypoglycémie	6 (13,0)	9 (11,1)	4 (3,7)	1 (20,0)	1 (1,3)	3 (4,1)
Œdème ¹	8 (17,4)	17 (20,9)	24 (22,0)	0	13 (17,3)	11 (14,9)
Hypertension	2 (4,3)	5 (6,2)	9 (8,3)	0	5 (6,7)	3 (4,1)
Troubles cardiaques ²	4 (8,7)	8 (9,9)	12 (11,0)	0	5 (6,7)	7 (9,5)
Ischemia ³	3 (6,5)	0	3 (2,8)	0	3 (4,0)	2 (2,7)

¹ Œdème et œdème périphérique

² Douleurs thoraciques et anomalies de l'ECG

³ Angine de poitrine, infarctus du myocarde, ischémie myocardique et accidents ischémiques transitoires

L'incidence des retraits des essais cliniques en raison d'un effet indésirable autre que l'hyperglycémie était semblable avec le placebo (2,8 %) ou le chlorhydrate de pioglitazone (3,3 %).

Dans tous les essais cliniques, on a observé une prise de poids. Entre autres, une prise de poids excessive a entraîné le retrait de deux patients d'un essai clinique (*voir ACTION ET PHARMACOLOGIE CLINIQUE, Pharmacodynamie, et MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS*).

Résultats hématologiques et de chimie clinique anormaux

Hématologiques : Dans toutes les études cliniques, les valeurs moyennes de l'hémoglobine ont diminué de 2 à 4 % chez les patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone. Ces changements sont généralement survenus au cours des 4 à 12 premières semaines de traitement; les valeurs sont demeurées relativement stables par la suite. Ces changements qui pourraient être liés à l'augmentation du volume plasmatique entraînée par le chlorhydrate de pioglitazone n'ont été associés à aucun effet clinique hématologique important. Les valeurs sont demeurées dans les limites de la normale en tout temps (y compris pendant le traitement continu allant jusqu'à 18 mois).

Concentrations de CPK : Lors des tests de laboratoires effectués pendant les essais cliniques, on a noté des élévations sporadiques, passagères marquées de la créatinine-phosphokinase (CPK). Une élévation isolée supérieure à 10 fois la limite supérieure de la normale a été observée chez neuf patients (valeurs de 2 150 à 11 400 UI/L). Six de ces patients ont continué le traitement par le chlorhydrate de pioglitazone; deux patients avaient terminé le traitement à l'étude au moment de l'élévation; un patient a abandonné le traitement à l'étude en raison de cette élévation. Les taux de CPK se sont rétablis sans séquelles cliniques apparentes. Le lien entre ces élévations et le traitement par le chlorhydrate de pioglitazone n'a pu être établi.

Taux de transaminases sériques : Au total, 4 des 1 526 (0,26%) patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone et 2 des 793 (0,25%) patients recevant le placebo on vu leurs valeurs de l'ALT s'élever à ≥ 3 fois la limite supérieure de la normale dans les essais cliniques randomisés à double insu. À l'issue de toutes les études cliniques aux États-Unis,

11 des 2 561 (0,43 %) patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone avaient des valeurs de l'ALT ≥ 3 fois la limite supérieure de la normale. Lors du suivi, les hausses de l'ALT se sont révélées réversibles dans tous les cas. Dans la population de patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone, les valeurs moyennes de la bilirubine, le l'AST, de l'ALT, de la phosphatase alcaline et de la gammaglutamyl transférase (CGT) étaient plus faibles à la visite finale comparativement aux valeurs initiales. Moins de 0,12 % des patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone ont été retirés des essais cliniques en raison des résultats anormaux des épreuves fonctionnelles hépatiques.

Dans les essais cliniques précédant l'homologation du médicament, on n'a observé aucun cas de réaction médicamenteuse idiosyncrasique menant à une insuffisance hépatique.

Rapports d'effets indésirables après la commercialisation

Les observations faites postcommercialisation lors de l'exposition au chlorhydrate de pioglitazone, y compris les rapports non sollicités d'effets indésirables, sont données ci-dessous. Étant donné que les effets indésirables sont signalés volontairement et proviennent d'une population d'une taille inconnue, il n'est pas toujours possible de procéder à une estimation fiable de leur fréquence ni d'établir clairement un lien causal avec l'exposition au chlorhydrate de pioglitazone.

Après la commercialisation du chlorhydrate de pioglitazone :

- des cas d'insuffisance cardiaque congestive ont été signalés chez des patients présentant ou non des antécédents connus de maladie cardiaque; et
- des cas d'œdèmes pulmonaires ont été signalés.

Des cas d'hépatite et d'élévation des enzymes hépatiques à ≥ 3 fois la limite supérieure de la normale ont été signalés. Très rarement, des patients ont présenté une insuffisance hépatique avec ou sans conséquences mortelles, bien qu'aucun lien de causalité n'ait été établi.

Des rapports de pharmacovigilance ont, quoique rarement, fait état d'une nouvelle apparition ou d'une aggravation de l'œdème maculaire (diabétique) avec diminution de l'acuité visuelle avec l'administration de pioglitazone, soit en monothérapie ou en traitement combiné. Les patients affectés ont également souvent signalé un œdème périphérique concomitant. Dans certains cas, les symptômes se sont atténués après l'arrêt de la pioglitazone.

Une analyse des données regroupées d'études contrôlées, randomisées et à double insu, a démontré une augmentation de l'incidence des fractures osseuses chez des patientes prenant du chlorhydrate de pioglitazone par rapport aux femmes traitées par le metformine, une sulfonylurée ou un placebo (2,6 % par rapport à 1,7 %). La plupart des fractures sont survenues au niveau d'un membre supérieur distal ou d'un membre inférieur distal.

De très rares cas de cancers de la vessie associés à l'emploi de la pioglitazone ont été signalés après la commercialisation de ce produit.

INTERACTIONS MÉDICAMENTEUSES

Aperçu

La pioglitazone n'a ni déclenché ni inhibé l'activité du cytochrome P450 après avoir été administrée de façon prolongée à des rats ou avoir été incubée avec le cytochrome P450 de microsomes hépatiques humains, indiquant les effets minimes du chlorhydrate de pioglitazone sur les voies métaboliques du foie. L'isoenzyme CYP3A4 du cytochrome P450 est partiellement responsable du métabolisme de la pioglitazone.

Les patients qui prenaient des médicaments métabolisés par les enzymes du cytochrome P450, y compris les inhibiteurs calciques les inhibiteurs de l'HMG-CoA réductase, étaient acceptés dans les essais cliniques.

Interactions médicament-médicament

Des études portant sur la coadministration de chlorhydrate de pioglitazone avec les médicaments suivants ont été menées chez des volontaires sains. Les résultats sont présentés ci-dessous :

Contraceptifs oraux : L'administration de chlorhydrate de pioglitazone (45 mg une fois par jour) et d'un contraceptif oral (1 mg de noréthindrone plus 0,035 mg d'éthinylœstradiol une fois par jour) pendant 21 jours, a entraîné des valeurs de la moyenne des moindres carrés (IC à 90 %) de l'éthinylœstradiol de 0,87 (0,78-0,96) pour la C_{\max} et de 0,89 (0,83-0,96) pour l' $ASC_{(0-24h)}$. Il n'y a pas eu de changement significatif de la C_{\max} et de l' $ASC_{(0-24h)}$ pour la noréthindrone. Compte tenu de la grande variabilité de la pharmacocinétique de l'éthinylœstradiol, on ne connaît pas la signification clinique de cette constatation.

Glipizide : Chez des volontaires sains, la coadministration de chlorhydrate de pioglitazone (45 mg une fois par jour) et de glipizide (5,0 mg une fois par jour) pendant 7 jours n'a pas modifié la pharmacocinétique du glipizide à l'état d'équilibre.

Digoxine : Chez des volontaires sains, la coadministration de chlorhydrate de pioglitazone (45 mg une fois par jour) avec de la digoxine (0,25 mg une fois par jour) pendant 7 jours n'a pas modifié la pharmacocinétique de la digoxine.

Warfarine : Chez des volontaires sains, l'administration conjointe de chlorhydrate de pioglitazone (45 mg une fois par jour) avec de la warfarine pendant 7 jours n'a pas modifié la pharmacocinétique de la warfarine. De plus, la pioglitazone n'exerce aucun effet clinique significatif sur le temps de Quick chez les patients recevant un traitement prolongé par la warfarine.

Metformine : Chez des volontaires sains, la coadministration de metformine (1000 mg) et de chlorhydrate de pioglitazone après sept jours de pioglitazone (45 mg une fois par jour) n'a pas modifié la pharmacocinétique d'une dose unique de metformine.

Chlorhydrate de fexofénadine : L'administration concomitante de chlorhydrate de pioglitazone (45 mg une fois par jour) et de 60 mg de fexofénadine administrée par voie orale deux fois par jour pendant 7 jours n'a entraîné aucun effet significatif sur la pharmacocinétique de la pioglitazone. Le chlorhydrate de pioglitazone n'a pas eu d'effet significatif sur la pharmacocinétique de la fexofénadine administrée le matin. Toutefois, l'administration concomitante de chlorhydrate de pioglitazone et de fexofénadine administrée le soir a entraîné des valeurs de la moyenne des moindres carrés (IC à 90 %) de la fexofénadine de 1,37 (1,14 – 1,63) pour la C_{\max} et de 1,30 (1,15 – 1,46) pour l' $ASC_{(0-\tau)}$. La signification clinique de cette variation entre le matin et le soir n'est pas connue.

Midazolam : L'administration de chlorhydrate de pioglitazone (45 mg une fois par jour) pendant 15 jours suivi d'une seule dose de 7,5 mg de sirop de midazolam a entraîné des valeurs de la moyenne des moindres carrés (IC à 90 %) du midazolam inchangé de 0,74 (0,66 – 0,84) pour la C_{\max} et de 0,74 (0,65 – 0,83) pour l' $ASC_{(0-\text{inf})}$.

Chlorhydrate de ranitidine : L'administration concomitante de chlorhydrate de pioglitazone (45 mg une fois par jour) pendant 7 jours et de ranitidine administrée par voie orale deux fois par jour pendant soit 4 ou 7 jours n'a entraîné aucun effet significatif sur la pharmacocinétique de la pioglitazone. Le chlorhydrate de pioglitazone n'a exercé aucun effet significatif sur la pharmacocinétique de la ranitidine.

Nifédipine LP : La coadministration de chlorhydrate de pioglitazone (45 mg une fois par jour) pendant 7 jours ainsi que 30 mg de nifédipine LP administrée oralement une fois par jour pendant 4 jours à des volontaires de sexe masculin et féminin n'a pas modifié la pharmacocinétique de la nifédipine chez les femmes, mais a entraîné des valeurs de la moyenne des moindres carrés (IC à 90 %) de la nifédipine inchangée de 0,75 (0,62 – 0,91) pour la C_{\max} et de 0,78 (0,69 – 0,88) pour l' $ASC_{(0-\tau)}$ chez les hommes. Compte tenu de la grande variabilité de la pharmacocinétique de la nifédipine, on ne connaît pas la signification clinique de cette constatation.

Kétoconazole : L'administration concomitante de chlorhydrate de pioglitazone (45 mg une fois par jour) pendant 7 jour et de 200 mg de kétoconazole administré deux fois par jour a entraîné des valeurs de la moyenne des moindres carrés (IC à 90 %) de la pioglitazone totale de 1,17 (1,10 – 1,24) pour la C_{\max} et de 1,21 (1,16 – 1,25) pour l' $ASC_{(0-24h)}$ et de 1,29 (1,23-1,35) pour la C_{\min} . On ne s'attend pas à ce que ces changements aient un effet significatif sur l'efficacité clinique de la pioglitazone.

Atorvastatine calcique : L'administration concomitante de chlorhydrate de pioglitazone (45 mg une fois par jour) et d'atorvastatine calcique (LIPITOR®) 80 mg une fois par jour pendant 7 jours a entraîné des valeurs de la moyenne des moindres carrés (IC à 90 %) de la pioglitazone totale de 0,78 (0,70 – 0,88) pour la C_{\max} et de 0,80 (0,73 – 0,88) pour l' $ASC_{(0-24h)}$ et de 0,89 (0,82 - 0,96) pour la C_{\min} . Pour l'atorvastatine totale, les valeurs de la moyenne des moindres carrés (IC à 90 %) étaient de 0,76 (0,65 – 0,89) pour la C_{\max} , de 0,87 (0,80 – 0,95) pour l' $ASC_{(0-24h)}$ et de 0,96 (0,88 – 1,04) pour la C_{\min} .

Théophylline : La coadministration de chlorhydrate de pioglitazone (45 mg une fois par jour) avec 400 mg de théophylline administrée deux fois par jour n'a pas modifié la pharmacocinétique des médicaments.

Gemfibrozil : L'administration de 30 mg de chlorhydrate de pioglitazone avec 600 mg de gemfibrozil deux fois par jour (un inhibiteur de la CYP2C8) a entraîné une augmentation de 3 fois de l'ASC de la pioglitazone. Étant donné le potentiel d'effets indésirables liés à la dose, la dose de chlorhydrate de pioglitazone pourrait devoir être réduite lorsque le chlorhydrate de pioglitazone est administré en concomitance avec le gemfibrozil. Une surveillance étroite du contrôle glycémique devrait être envisagée.

Rifampicine : L'administration concomitante de 30 mg de chlorhydrate de pioglitazone et de 600 mg de rifampicine une fois par jour (un inducteur de la CYP2C8) a entraîné une diminution de 54 % de l'ASC de la pioglitazone. Il peut être nécessaire d'augmenter la dose de chlorhydrate de pioglitazone lorsque ce médicament est administré en concomitance avec la rifampicine. Une surveillance étroite du contrôle glycémique devrait être envisagée.

Interactions médicament-aliments

MINT-PIOGLITAZONE peut être administré sans égard aux repas. Les aliments prolongent légèrement le temps nécessaire pour atteindre les concentrations sériques maximales sans toutefois modifier le degré d'absorption.

Interactions médicament-plantes médicinales

Aucune interaction médicament-plantes médicinales n'a été établie.

Interactions avec les examens de laboratoire

Aucune interaction avec les examens de laboratoire n'a été établie.

POSOLOGIE ET ADMINISTRATION

Considérations posologiques

Le traitement antidiabétique devrait être individualisé. Idéalement, on devrait évaluer la réponse au traitement d'après l'HbA_{1c}, qui constitue un meilleur indicateur du contrôle à long terme de la glycémie que la seule glycémie à jeun. L'HbA_{1c} reflète la glycémie au cours des 2 ou 3 derniers mois. En pratique clinique, on recommande d'administrer MINT-PIOGLITAZONE (chlorhydrate de pioglitazone) suffisamment longtemps pour permettre d'évaluer adéquatement le changement de l'HbA_{1c}, à moins que le contrôle de la glycémie ne se détériore.

On doit vérifier les enzymes hépatiques chez tous les patients avant l'instauration d'un traitement par MINT-PIOGLITAZONE. MINT-PIOGLITAZONE est contre-indiqué chez les patients ayant une insuffisance hépatique grave. Il ne faut pas commencer le traitement

par MINT-PIOGLITAZONE en présence de preuves cliniques de maladie du foie ou de taux élevés des transaminases sériques (ALT > 2,5 fois la limite supérieure de la normale). Si les taux d'ALT demeurent > 3 fois la limite supérieure de la normale, il faut interrompre le traitement avec MINT-PIOGLITAZONE. Voir MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS, Hépatiques. Voir MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS, Hépatiques. Dans les cas où un traitement est initié, il ne requiert aucun ajustement posologique en présence de maladie du foie (voir MODE D'ACTION ET PHARMACOLOGIE CLINIQUE, Populations particulières).

Aucun ajustement posologique n'est requis chez les patients présentant une insuffisance rénale (voir MODE D'ACTION ET PHARMACOLOGIE CLINIQUE, Populations particulières).

Étant donné que les effets indésirables tels que l'œdème et la prise de poids semblent liés à la dose, on doit administrer la plus faible dose efficace.

Posologie recommandée et ajustement de la dose

MINT-PIOGLITAZONE devrait être pris une fois par jour sans égard aux repas.

La dose de MINT-PIOGLITAZONE ne devrait pas dépasser 45 mg une fois par jour puisqu'aucune étude clinique contrôlée par placebo n'a porté sur une dose quotidienne supérieure à 45 mg.

Monothérapie : Chez les patients où le contrôle par le régime alimentaire et l'exercice est inadéquat, on peut instaurer le traitement par MINT-PIOGLITAZONE à raison de 15 mg ou de 30 mg une fois par jour. Lorsque la réponse à la dose initiale de MINT-PIOGLITAZONE est insuffisante, on peut augmenter la dose par paliers, jusqu'à un maximum de 45 mg une fois par jour.

Traitement combiné : Chez les patients où le contrôle par une sulfonylurée ou metformine est inadéquat, on peut instaurer le traitement par MINT-PIOGLITAZONE à raison de 15 mg ou de 30 mg une fois par jour. Lorsque la réponse à la dose initiale de MINT-PIOGLITAZONE est insuffisante, on peut augmenter la dose par paliers, jusqu'à un maximum de 45 mg une fois par jour.

Chez les patients recevant une sulfonylurée, la dose de la sulfonylurée peut devoir être réduite si des hypoglycémies surviennent (voir RÉACTION INDÉSIRABLES). Il est peu probable que la dose de metformine doive être ajustée en raison d'hypoglycémies.

Dose oubliée

Si une dose de MINT-PIOGLITAZONE est oubliée à l'heure habituelle de prise, elle doit être prise aussitôt que possible. Toutefois, si le moment de la prochaine prise est trop proche, il faut sauter la dose oubliée et continuer le traitement à partir de la prochaine dose prévue.

SURDOSAGE

Pendant les essais cliniques contrôlés, un cas de surdosage par chlorhydrate de pioglitazone a été signalé. Un patient de sexe masculin a pris 120 mg par jour pendant 4 jours, puis 180 mg par jour pendant 7 jours. Le patient a affirmé n'avoir subi aucun symptôme clinique pendant cette période.

En cas de surdosage, il y a lieu d'instaurer un traitement d'appoint approprié en fonction des signes et symptômes cliniques du patient.

Pour la prise en charge d'une surdose soupçonnée, contactez le centre antipoison régional.

MODE ACTION ET PHARMACOLOGIE CLINIQUE

Mode d'action

Le chlorhydrate de pioglitazone est un agent antidiabétique de la famille des thiazolidinédiones dont le mode d'action dépend de la présence de l'insuline. Le chlorhydrate de pioglitazone diminue la résistance à l'insuline dans les régions périphériques et le foie, ce qui entraîne respectivement une augmentation de l'élimination insulino dépendante du glucose et une diminution de la production hépatique de glucose.

Le chlorhydrate de pioglitazone améliore le contrôle de la glycémie tout en réduisant les concentrations d'insuline circulante. Contrairement aux sulfonylurées, le chlorhydrate de pioglitazone n'est pas un sécrétagogue de l'insuline. Le chlorhydrate de pioglitazone est un agoniste puissant et très sélectif des récepteurs activés par des proliférateurs de peroxyssomes du sous-type gamma (PPAR γ). Les récepteurs PPAR γ sont présents dans les tissus qui sont importants pour l'action de l'insuline comme le tissu adipeux, les muscles squelettiques et le foie. L'activation des récepteurs nucléaires PPAR γ module la transcription d'un certain nombre de gènes insulinosensibles participant à la régulation du métabolisme du glucose et des lipides et à la maturation des préadipocytes, principalement d'origine sous-cutanée.

L'insulinorésistance est une des principales caractéristiques de la pathogenèse du diabète du type 2. Le chlorhydrate de pioglitazone accroît la sensibilité des tissus insulino dépendants. Il améliore significativement la sensibilité à l'insuline des tissus hépatiques et périphériques (muscle) chez les patients atteints de diabète de type 2. Il produit également des baisses significatives des marqueurs de l'hyperstimulation des cellules bêta, tels les taux d'insuline et de peptide C à jeun. Dans des études cliniques à court terme de 16 semaines, on a démontré que la pioglitazone améliorait significativement les marqueurs biochimiques de la fonction des cellules bêta du pancréas.

Dans les études cliniques menées auprès de patients atteints de diabète de type 2, le chlorhydrate de pioglitazone a diminué l'hyperglycémie et l'hyperinsulinémie caractéristiques des états d'insulinorésistance, y compris le diabète de type 2. Le

chlorhydrate de pioglitazone a significativement réduit l'hémoglobine A_{1c} (l'HbA_{1c} est un marqueur du contrôle glycémique à long terme) et la glycémie à jeun chez les patients atteints de diabète de type 2.

Il est courant que le taux de cholestérol à lipoprotéines de haute densité (HDL-C) soit bas et que le taux de triglycérides soit élevé chez les patients atteints de diabète de type 2. Le chlorhydrate de pioglitazone augmente significativement le taux de HDL-C et réduit le taux de triglycérides chez les patients atteints de diabète de type 2. Il augmente également la taille des particules de lipoprotéines de basse densité.

Le chlorhydrate de pioglitazone réduit significativement l'épaisseur de l'intima-média des artères carotides. Il entraîne également des réductions faibles, mais significatives de la pression artérielle. En outre, le chlorhydrate de pioglitazone réduit significativement la microalbuminurie chez les patients atteints de diabète de type 2.

Puisque le chlorhydrate de pioglitazone améliore les effets de l'insuline circulante (en diminuant l'insulinorésistance), il n'abaisse pas la glycémie dans les modèles animaux dépourvus d'insuline endogène.

Pharmacodynamie

Les études cliniques démontrent que le chlorhydrate de pioglitazone améliore la sensibilité à l'insuline chez les patients insulinorésistants. Le chlorhydrate de pioglitazone stimule la réactivité cellulaire à l'insuline, augmente l'élimination insulino-dépendante du glucose, améliore la sensibilité du foie à l'insuline et réduit les troubles d'homéostasie du glucose. Chez les patients atteints de diabète de type 2, la diminution de l'insulinorésistance obtenue avec le chlorhydrate de pioglitazone entraîne une baisse significative de la glycémie, des taux d'insuline plasmatique et des valeurs de l'HbA_{1c}. D'après les résultats d'études de prolongation ouvertes, les effets hypoglycémiantes du chlorhydrate de pioglitazone se maintiennent pendant plus d'un an, mais la dose doit être augmentée chez certains patients pour que la réponse se maintienne. L'effet du chlorhydrate de pioglitazone survient en l'absence de perte de poids.

Le chlorhydrate de pioglitazone exerce son effet antihyperglycémiant en présence d'insuline. Comme le chlorhydrate de pioglitazone ne stimule pas la sécrétion d'insuline, on ne prévoit pas d'hypoglycémie chez les patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone seul.

Au cours des études pharmacodynamiques effectuées en monothérapie tout comme en traitement combiné, l'administration de chlorhydrate de pioglitazone a été associée à des diminutions des taux d'acides gras libres.

Dans une étude contrôlée par placebo de 26 semaines à diverses doses, les taux moyens de triglycérides ont diminué dans les groupes recevant 15, 30, et 45 mg de chlorhydrate de pioglitazone, mais ils ont augmenté dans le groupe placebo. L'augmentation des taux moyens de HDL-C était supérieure chez les patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone que chez ceux du groupe placebo. Il n'y a pas eu de différence constante

entre les deux groupes pour ce qui est des taux de cholestérol à lipoprotéines de basse densité (LDL-C) et de cholestérol total (voir Tableau 5).

Tableau 5. Taux de lipides dans une étude multicentrique contrôlée par placebo de 26 semaines à diverses doses

	Placebo	Chlorhydrate de pioglitazone 15 mg une fois par jour	Chlorhydrate de pioglitazone 30 mg une fois par jour	Chlorhydrate de pioglitazone 45 mg une fois par jour
Triglycérides (mmol/L)	N=79	N=79	N=84	N=77
Valeur initiale (moyenne)	2,97	3,2	2,95	2,93
Pourcentage de changement par rapport à la valeur initiale (moyenne)	4,8 %	-9,0 %	-9,6%	-9,3 %
HDL Cholestérol (mmol/L)	N=79	N=79	N=83	N=77
Valeur initiale (moyenne)	1,08	1,04	1,06	1,05
Pourcentage de changement par rapport à la valeur initiale (moyenne)	8,1 %	14,1 %	12,2 %	19,1 %
LDL Cholestérol (mmol/L)	N=65	N=63	N=74	N=62
Valeur initiale (moyenne)	3,59	3,41	3,51	3,28
Pourcentage de changement par rapport à la valeur initiale (moyenne)	4,8 %	7,2 %	5,2 %	6,0 %
Cholestérol total (mmol/L)	N=79	N=79	N=84	N=77
Valeur initiale (moyenne)	5,81	5,69	5,76	5,53
Pourcentage de changement par rapport à la valeur initiale (moyenne)	4,4 %	4,6 %	3,3 %	6,4 %

Dans deux autres études effectuées en monothérapie (d'une durée de 24 et de 16 semaines), les résultats concordaient en général avec les données ci-dessus. Chez les patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone, les changements moyens par rapport aux valeurs initiales après correction en fonction des valeurs observées dans le groupe placebo ont diminué de 21 à 23 % dans le cas des triglycérides et augmenté de 5 à 13 % dans le cas du HDL-C.

Des augmentations du taux de HDL-C et des baisses du taux de triglycérides statistiquement significatives ont également été observées avec le chlorhydrate de pioglitazone au cours de deux études contrôlées (de 16 semaines chacune) portant sur le traitement combiné pendant lesquelles des patients atteints de diabète de type 2 et traités par une sulfonilurée ou la metformine ont été répartis au hasard pour recevoir un placebo ou un traitement combiné avec le chlorhydrate de pioglitazone.

Les patients qui prenaient une statine n'ont pas été exclus des études cliniques. Chez ces patients, les augmentations moyennes du HDL-C et les baisses moyennes des triglycérides produites par le chlorhydrate de pioglitazone se sont ajoutées aux effets de la statine.

Le chlorhydrate de pioglitazone est aussi associé à une prise de poids (*voir MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS*, et *RÉACTIONS INDÉSIRABLES*). De plus, le chlorhydrate de pioglitazone a significativement réduit les réserves de graisses viscérales (abdominales) tout en augmentant les graisses extra-abdominales. La réduction des graisses viscérales est en corrélation avec une amélioration de la sensibilité à l'insuline des tissus hépatiques et périphériques.

La graphique ci-dessous (Figure 1) illustre le changement de poids chez les patients qui ont terminé 48 semaines de traitement par la pioglitazone au cours d'un essai ouvert.

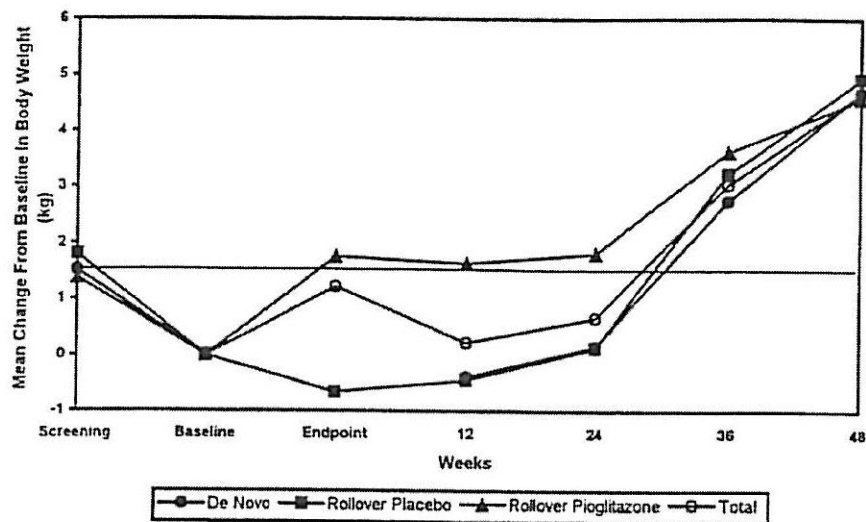


Figure 1. Changement moyen de poids depuis le début de l'étude lors de chaque visite des patients qui ont terminé 48 semaines de traitement ouvert

Tel qu'indiqué dans la Figure 1, après 48 semaines, le changement moyen de poids par rapport à la valeur au début de l'étude s'élevait à 5,55 kg dans le groupe novo (patients dont le diagnostic est récent), à 6,34 kg dans le groupe passant au placebo (traitement par placebo en double insu suivi d'un traitement ouvert par la pioglitazone) et à 5,36 kg dans le groupe passant à la pioglitazone (traitement par la pioglitazone en double insu suivi d'un traitement ouvert par la pioglitazone). Pour l'ensemble des patients, le changement de poids moyen depuis le début de l'étude était de 5,56 kg. Les changements de poids maximaux et minimaux observés jusqu'à 48 semaines après l'entrée dans cet essai ouvert étaient, pour l'ensemble des patients, de 21,77 kg et de 19,86 kg, respectivement (changement de poids médian : 4,54 kg).

Deux patients ont été retirés de l'étude en raison d'augmentations de poids signalées de 15,6 kg et de 20,8 kg, respectivement. Dans le premier cas, le chercheur a attribué la prise de poids à l'œdème, tandis que dans le second cas, le patient recevait 60 mg de pioglitazone et présentait des facteurs diététiques susceptibles d'avoir aussi contribué à la

prise de poids. La prise de poids anormale chez certains patients peut être due à une rétention aqueuse (voir MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS, Œdème).

Au cours de deux études de 16 semaines contrôlées par placebo et portant sur le traitement combiné, l'augmentation moyenne du poids a été comme suit dans tous les groupes traités par le chlorhydrate de pioglitazone : l'association de 15 mg et 30 mg de chlorhydrate de pioglitazone et d'une sulfonyleurée a produit des augmentations moyennes de poids de 1,9 et de 2,9 kg, respectivement; l'association de 30 mg de chlorhydrate de pioglitazone et de la metformine a produit une augmentation moyenne de poids de 0,95 kg.

Cependant, le changement de poids a beaucoup varié d'une personne à l'autre. Le Tableau 6 donne les changements de poids survenus au cours de ces études (voir MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS, Prise de poids).

Tableau 6. Changements de poids au cours des études à double insu portant sur les traitements combinés

Traitement combiné :	Sulfonyleurée			Metformine	
	Chlorhydrate de pioglitazone			Chlorhydrate de pioglitazone	
	Placebo	15 mg	30 mg	Placebo	30 mg
N	160 (%)	157 (%)	168 (%)	112 (%)	137 (%)
Perte > 10 kg	1 (0,6)	-	-	-	1 (0,6)
Perte ≥ 5 à 10 kg	13 (8,1)	2 (1,3)	4 (2,4)	15 (13,4)	9 (6,6)
Perte 0 à <5 kg	76 (47,5)	23 (14,6)	16 (9,5)	54 (48,2)	21 (15,3)
0 kg	19 (11,9)	5 (3,2)	4 (2,4)	9 (8,0)	10 (7,3)
Gain 0 à ≤5 kg	49 (30,6)	110 (70,0)	106 (63,1)	33 (29,5)	81 (59,1)
Gain >5 à 10 kg	2 (1,3)	16 (10,2)	36 (21,4)	1 (0,9)	15 (10,9)
Gain >10 kg	-	1 (0,6)	2 (1,2)	-	-

Chez les patients recevant un traitement à long terme par le chlorhydrate de pioglitazone en association avec une sulfonyleurée ou la metformine, la prise de poids médiane (5,40 kg après au moins 60 semaines) a été semblable à la prise de poids médiane observée pendant la monothérapie par le chlorhydrate de pioglitazone après 48 semaines).

Pharmacocinétique

Les concentrations sériques de pioglitazone totale (la pioglitazone et ses métabolites actifs) demeurent élevées 24 heures après l'administration unique quotidienne. Les concentrations sériques à l'état d'équilibre de la pioglitazone tout comme celles de la pioglitazone totale sont atteintes en 7 jours. À l'état d'équilibre, deux des métabolites pharmacologiquement actifs de la pioglitazone, les métabolites III (M-III) et IV (M-IV), atteignent des concentrations sériques égales ou supérieures à celles de la pioglitazone. À l'état d'équilibre, tant chez les volontaires sains que chez les diabétiques de type 2, la pioglitazone représente environ 30 à 50 % des concentrations sériques maximales de pioglitazone totale et 20 à 25 % de la surface totale sous la courbe de la concentration sérique en fonction du temps (ASC).

Aux posologies de 15 et de 30 mg par jour, la concentration sérique maximale (C_{\max}), l'ASC et les concentrations sériques minimales (C_{\min}) de la pioglitazone et de la pioglitazone totale augmentent proportionnellement à la dose. À 60 mg par jour, les augmentations de la pioglitazone et de la pioglitazone totale sont légèrement moins que proportionnelles.

Absorption : Après l'administration orale, à jeun, la pioglitazone est mesurable dans le sérum dans les 30 minutes qui suivent, et les concentrations maximales s'observent en 2 heures. Les aliments retardent légèrement l'atteinte des concentrations sériques maximales à 3 ou 4 heures, mais ne modifient pas le degré d'absorption.

Distribution : Le volume de distribution apparent moyen (V_d/F) de la pioglitazone après l'administration d'une dose unique est de $0,63 \pm 0,41$ L/kg de poids corporel (moyenne \pm écart type). La pioglitazone est considérablement liée aux protéines sériques chez l'humain ($> 99\%$), principalement à l'albumine sérique. La pioglitazone se lie aussi à d'autres protéines sériques, mais avec une affinité moindre. Les métabolites M-III et M-IV sont également fortement liés à l'albumine sérique ($> 98\%$).

Métabolisme : Le pioglitazone est largement métabolisée par hydroxylation et oxydation; les métabolites se transforment aussi partiellement en glucuroconjugués ou en conjugués de sulfate. Les métabolites M-II et M-IV (dérivés hydroxy de la pioglitazone) ainsi que M-III (dérivé céto de la pioglitazone) sont pharmacologiquement actifs dans les modèles animaux du diabète de type 2. En plus de la pioglitazone, les métabolites M-III et M-IV sont les principales espèces liées au médicament identifiées dans le sérum humain après l'administration de doses multiples.

La pioglitazone incubée avec le cytochrome P450 humain exprimé ou des microsomes hépatiques humains entraîne la formation des métabolites M-IV et, à un degré moindre, M-II. Les principales isoenzymes du cytochrome P450 qui jouent un rôle dans le métabolisme hépatique de la pioglitazone sont la CYP2C8 et la CYP3A4 ($> 50\%$ du métabolisme), et la contribution de plusieurs autres isoenzymes dont la CYP1A1, isoenzyme surtout extrahépatique. Le kétoconazole a inhibé jusqu'à 85% du métabolisme hépatique de la pioglitazone *in vitro* à une concentration équimolaire à celle de la pioglitazone. Aux concentrations supérieures aux valeurs thérapeutiques, la pioglitazone n'exerce aucun effet sur les réactions facilitées par les microsomes hépatiques humains exprimant les isoenzymes du cytochrome P450, y compris la CYP2C8 et la CYP3A4. Une induction ou une inhibition potentielle du CYP3A4 par la pioglitazone a été observée *in vivo* (voir Interactions médicament-médicament).

Excrétion : Après l'administration orale, environ 15 à 30% de la dose de pioglitazone sont retrouvés dans les urines sous forme de métabolites. L'élimination rénale de la pioglitazone sous forme inchangée est négligeable, et le médicament est excrété principalement sous forme de métabolites et de conjugués de ceux-ci. On présume que la majeure partie de la dose orale est excrétée dans la bile, soit inchangée, soit sous forme de métabolites, puis éliminée dans les fèces.

La demi-vie sérique moyenne de la pioglitazone et celle de la pioglitazone totale varient de 3 à 7 heures et de 16 à 24 heures, respectivement. Selon les calculs, la clairance apparente de la pioglitazone, CL/F, est de 5 à 7 L/h.

Populations et affections particulières

Pédiatrie : Aucune donnée n'est disponible concernant la pharmacocinétique chez l'enfant. Le chlorhydrate de pioglitazone n'est pas recommandé pour les patients de moins de 18 ans.

Gériatrie : Chez les sujets âgés en bonne santé, les concentrations sériques maximales de pioglitazone et de pioglitazone totale ne diffèrent pas de façon significative de celles de sujets plus jeunes, mais les valeurs de l'ASC y sont légèrement plus élevées et celles de la demi-vie terminale, légèrement plus longues. Ces changements n'étaient pas suffisamment marqués pour être jugés pertinents sur le plan clinique.

Sexe : Le chlorhydrate de pioglitazone a amélioré le contrôle de la glycémie chez les hommes et les femmes. Dans les essais cliniques contrôlés, les valeurs moyennes de la C_{\max} et de l'ASC étaient augmentées de 20 à 60 % chez les femmes. Les diminutions de l'hémoglobine A_{1c} (HbA_{1c}) par rapport aux valeurs initiales étaient en général plus importantes chez les femmes que chez les hommes (différence absolue moyenne de l'HbA_{1c} de 0,005). Puisque le traitement doit être adapté à chaque patient pour atteindre le contrôle glycémique, aucun ajustement posologique n'est recommandé en fonction du sexe seulement.

Insuffisance hépatique : Une étude ouverte à dose unique a été menée pour analyser les effets d'une dysfonction hépatique sur la pioglitazone. Un groupe de 24 sujets ont été inscrits; dont 12 avaient une fonction hépatique normale, et 12 une dysfonction hépatique de classe B ou C selon la classification de Childs-Pugh. Les sujets ont reçu un comprimé de pioglitazone à 30 mg 10 minutes après un repas à teneur alimentaire contrôlée et avant l'analyse des changements des paramètres pharmacocinétiques sériques et de l'élimination urinaire de la pioglitazone et de ses métabolites. En présence de dysfonction hépatique, les concentrations maximales moyennes de pioglitazone et de pioglitazone totale (la pioglitazone et ses métabolites actifs) étaient réduites de 45 % comparativement à celles des sujets témoins, mais les valeurs moyennes de l'ASC sont demeurées les mêmes. Les résultats de cette étude ont révélé que le degré d'absorption de la pioglitazone, comme indiqué par l'ASC₀₋₂₄, était semblable chez les sujets sains et ceux atteints de dysfonction hépatique. Aucun effet indésirable imputable à la pioglitazone n'a été signalé dans l'un ou l'autre des groupes, et aucun changement significatif sur le plan clinique n'a été observé dans les valeurs biologiques de départ, y compris les épreuves de la fonction hépatique.

Bien qu'aucun effet indésirable attribué au médicament n'ait été observé dans l'un ou l'autre des groupes, MINT-PIOGLITAZONE (chlorhydrate de pioglitazone) doit être administré avec prudence aux patients présentant une maladie hépatique. Il ne faut pas commencer le traitement avec MINT-PIOGLITAZONE en présence de preuves cliniques d'hépatopathie évolutive ou de taux élevés des transaminases sériques (ALT > 2,5 fois la limite supérieure de la normale) au départ (Voir MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS, Hépatiques).

Insuffisance rénale : La demi-vie d'élimination sérique de la pioglitazone et des métabolites M-III et M-IV demeure inchangée chez les patients ayant une insuffisance rénale modérée (clairance de la créatinine de 0,5 à 1,0 mL/s [30 à 60 mL/min]) ou grave (clairance de la créatinine < 0,5 mL/s [30 mL/min]) lorsqu'on la compare à celle de sujets sains. Aucun ajustement posologique n'est recommandé en présence de dysfonction rénale.

CONSERVATION ET STABILITÉ

MINT-PIOGLITAZONE (chlorhydrate de pioglitazone) devrait être conservé à température ambiante contrôlée (15 °C – 30 °C). Tenir le contenant hermétiquement fermé et le protéger de l'humidité.

FORMES POSOLOGIQUES, COMPOSITION ET CONDITIONNEMENT

Formes posologiques et conditionnement

Comprimé de 15 mg : Comprimé blanc, rond et biconvexe portant la gravure imprimée d'une « feuille » sur une face et « 146 » sur l'autre face. Offert en flacons de 100 comprimés.

Comprimé de 30 mg : Comprimé blanc, rond et biconvexe portant la gravure imprimée d'une « feuille » sur une face et « 147 » sur l'autre face. Offert en flacons de 100 comprimés.

Comprimé de 45 mg : Comprimé blanc, rond et biconvexe portant la gravure imprimée d'une « feuille » sur une face et « 148 » sur l'autre face. Offert en flacons de 100 comprimés.

Composition

Ingrédient actif : Chlorhydrate de pioglitazone

Ingrédients inactifs : Carboxyméthylcellulose calcique, hydroxypropylcellulose, lactose monohydraté, stéarate de magnésium.

PARTIE II: RENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES

RENSEIGNEMENTS PHARMACEUTIQUES

Substance médicamenteuse

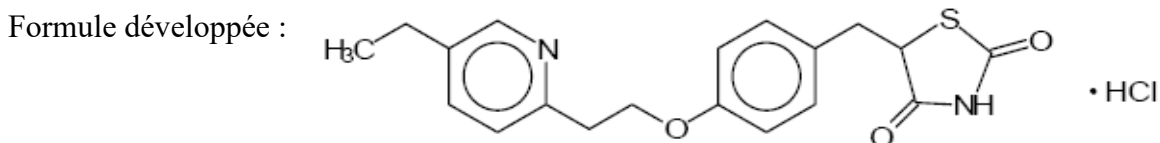
Dénomination

commune : Chlorhydrate de pioglitazone

Nom chimique : monochlorhydrate de (±)-5-[[4-[2-(5-éthyl-2-pyridinyl)éthoxy]phényl]méthyl]-2,4-thiazolidinédione

Formule moléculaire : $C_{19}H_{20}N_2O_3S \cdot HCl$;

Poids moléculaire : 392,90 g/mol



Propriétés

Physicochimiques : Poudre cristalline blanche à blanc cassé, inodore et légèrement amère.

Profil de solubilité :

Solvant	Solubilité (mg/mL)*	Description du USP
Diméthylsulfoxyde	335	Abondamment soluble
Diméthylformamide	88	Soluble
Méthanol	79	Soluble
Acide acétique glacial	11	Modérément soluble
Éthanol déshydraté	8,1	Légèrement soluble
Chloroforme	3,4	Légèrement soluble
Acétonitrile	0,84	Très légèrement soluble
Acétone	0,49	Très légèrement soluble
Anhydride acétique	0,48	Très légèrement soluble
Octanol	0,3	Très légèrement soluble
Eau	0,032	Pratiquement insoluble
Éther	0,0051	Insoluble
n-Hexane	0,00055	Insoluble

* Solubilité dans divers solvants organiques à 20°C

pKa : Les valeurs des constantes pKa1 et pKa2 estimées par la méthode non linéaire des moindres carrés étaient de 5,8 (=N- dans le noyau pyridine) et de 6,4 (-NH- dans le noyau thiazolidinédione), respectivement.

ESSAIS CLINIQUES

Une étude croisée à dose unique et à répartition aléatoire, comportant deux traitements, deux périodes et deux séquences, a été menée auprès de 41 sujets sains et à jeun de sexe masculin pour établir la bioéquivalence des comprimés MINT-PIOGLITAZONE (chlorhydrate de pioglitazone) à 45 mg (Mint Pharmaceuticals Inc.) avec les comprimés ACTOS (chlorhydrate de pioglitazone) à 45 mg (Takeda Canada, Inc.).

RÉSUMÉ DES DONNÉES DE BIODISPONIBILITÉ COMPARÉE

Comprimés de chlorhydrate de pioglitazone (1 x 45 mg) À partir de données mesurées Moyennes géométriques				
Paramètre pharmacocinétique	À l'étude*	Référence**	Rapport des moyennes géométriques (%)	Intervalle de confiance à 90 %
ASC _T (ng.h/mL)	14231,094 15550,572 (42,11)	14392,313 16620,624 (48,75)	98,88	87,36 - 111,91
ASC _I (ng.h/mL)	14510,161 15800,682 (41,75)	14746,625 16915,151 (48,01)	98,40	87,43 - 110,74
C _{max} (ng/mL)	1091,156 1183,456 (39,51)	1136,596 1305,857 (47,09)	96,00	81,92 - 112,51
T _{max} [§] (h)	5,000 (1,50 - 12,03)	4,000 (0,25 - 10,00)		
t _{1/2} ^ε (h)	6,281 (30,90 %)	6,827 (46,90 %)		

* MINT-PIOGLITAZONE (chlorhydrate de pioglitazone), comprimés à 45 mg (Mint Pharmaceuticals Inc.).

** ACTOS (chlorhydrate de pioglitazone), comprimés à 45 mg (Takeda Canada Inc.) achetés au Canada.

§ Exprimée en tant que valeur médiane (fourchette) seulement.

ε Exprimé uniquement en tant que moyenne arithmétique (CV en %).

Essais cliniques sur la monothérapie

Trois essais randomisés, à double insu et contrôlés par placebo ont été menés pendant 16 à 26 semaines pour évaluer l'efficacité du chlorhydrate de pioglitazone en monothérapie chez des patients atteints de diabète de type 2. Ces études ont porté sur l'administration quotidienne d'un placebo ou de chlorhydrate de pioglitazone à des doses allant jusqu'à 45 mg à 865 patients. Les trois études comprenaient des patients précédemment traités par un autre agent antidiabétique oral (sulfonylurées, n = 524; metformine, n = 170; acarbose, n = 19), ainsi que des patients non traités auparavant (n = 268).

Étude 1 : Dans une étude de 26 semaines à doses variées, 408 patients atteints de diabète de type 2 ont été répartis au hasard pour recevoir une fois par jour 7,5 mg, 15 mg, 30 mg ou 45 mg de pioglitazone ou un placebo. Le traitement antérieur par tout agent antidiabétique a été interrompu 8 semaines avant la période à double insu. Comparativement au placebo, l'administration de 15 mg, 30 mg et 45 mg de chlorhydrate

de pioglitazone a entraîné des améliorations statistiquement significatives des valeurs de l'HbA_{1c} et de la glycémie à jeun à la fin de l'étude (voir Figure 2 et Tableau 7).

La Figure 2 montre l'évolution dans le temps des changements des valeurs de la glycémie à jeun et de l'HbA_{1c} pour toute la population à l'étude dans cet essai de 26 semaines.

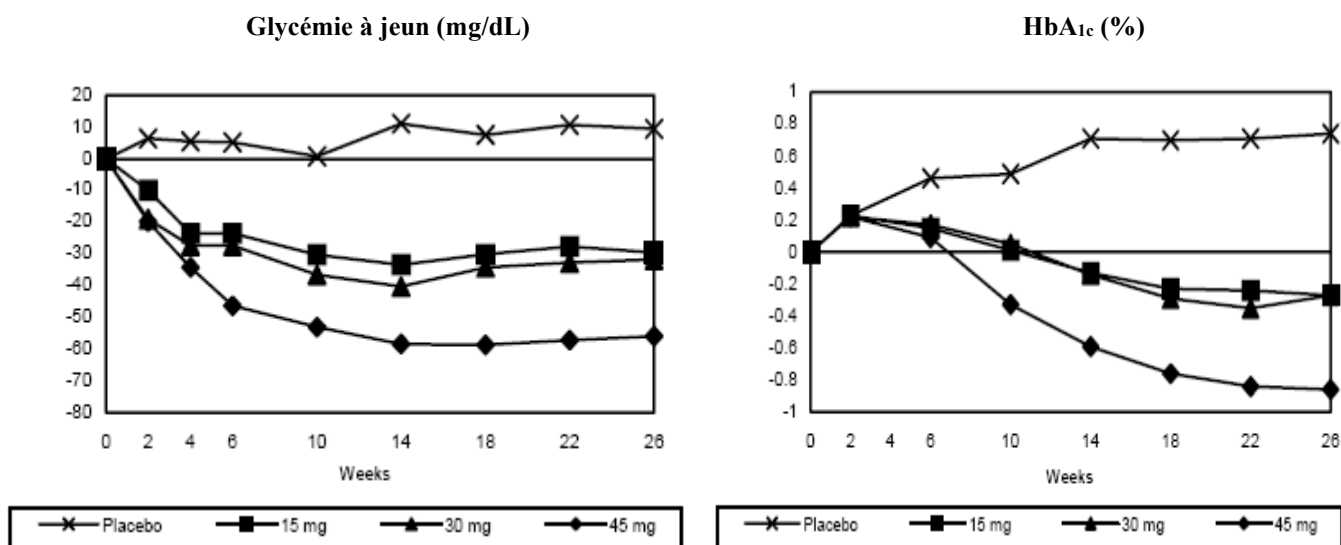


Figure 2. Changement moyen par rapport aux valeurs initiales pour la glycémie à jeun et l'HbA_{1c} dans une étude contrôlée par placebo de 26 semaines à diverses doses

Le Tableau 7 montre les valeurs de l'HbA_{1c} et de la glycémie à jeun pour toute la population à l'étude.

Tableau 7. Paramètres glycémiques dans une étude contrôlée par placebo de 26 semaines à diverses doses

	Placebo	Chlorhydrate de pioglitazone 15 mg une fois par jour	Chlorhydrate de pioglitazone 30 mg une fois par jour	Chlorhydrate de pioglitazone 45 mg une fois par jour
Population totale				
HbA_{1c}	N=79	N=79	N=85	N=76
Valeur initiale (moyenne)	0,104	0,102	0,102	0,103
Changement par rapport à la valeur initiale (moyenne ajustée ⁺)	0,007	-0,003	-0,003	-0,009
Différence par rapport au placebo (moyenne ajustée ⁺)		-0,010*	-0,010*	-0,016*
Glycémie à jeun (mmol/L)	N=79	N=79	N=84	N=77
Valeur initiale (moyenne)	14,9	14,8	14,9	15,3
Changement par rapport à la valeur initiale (moyenne ajustée ⁺)	0,5	-1,7	-1,8	-3,1
Différence par rapport au placebo (moyenne ajustée ⁺)		-2,2*	-2,3*	-3,6*

+ Ajustée en fonction des valeurs initiales, regroupées, et regroupées selon l'interaction des traitements

* p ≤ 0,050 vs placebo

La population à l'étude comprenait des patients non traités auparavant par un médicament antidiabétique (sujets naïfs; 31 %) et des patients qui recevaient un médicament antidiabétique au moment de leur entrée dans l'étude (traités précédemment; 69 %). Les données pour les deux sous-groupes de patients, naïfs and traités précédemment, sont présentées dans le Tableau 8. Tous les patients ont subi une période de sevrage thérapeutique ou d'élimination de 8 semaines avant de recevoir le traitement à double insu. Cette période d'élimination a entraîné peu de changement des valeurs de l'HbA_{1c} et de la glycémie à jeun entre la sélection des participants et la détermination des valeurs initiales chez les patients naïfs; dans le groupe traité précédemment par un médicament antidiabétique, cependant, l'épuration a entraîné une détérioration du contrôle de la glycémie et des hausses de l'HbA_{1c} et de la glycémie à jeun.

Tableau 8. Paramètres de la glycémie dans une étude contrôlée par placebo de 26 semaines à diverses doses

	Placebo	Chlorhydrate de pioglitazone 15 mg une fois par jour	Chlorhydrate de pioglitazone 30 mg une fois par jour	Chlorhydrate de pioglitazone 45 mg une fois par jour
Patients naïfs (par rapport au traitement)				
<u>HbA_{1c}</u>	N=25	N=26	N=26	N=21
Recrutement dans l'étude (moyenne)	0,093	0,1	0,095	0,098
Valeur initiale (moyenne)	0,090	0,099	0,093	0,100
Changement par rapport à la valeur initiale (moyenne ajustée*)	0,006	-0,008	-0,006	-0,019
Différence par rapport au placebo (moyenne ajustée*)		-0,014	-0,013	-0,026
<u>Glycémie à jeun (mmol/L)</u>	N=25	N=26	N=26	N=21
Recrutement dans l'étude (moyenne)	12,4	13,6	13,3	13,3
Valeur initiale (moyenne)	12,7	13,9	12,5	13,0
Changement par rapport à la valeur initiale (moyenne ajustée*)	0,9	-2,1	-2,3	-3,6
Différence par rapport au placebo (moyenne ajustée*)		-2,9	-3,1	-4,4
Patients traités précédemment				
<u>HbA_{1c}</u>	N=54	N=53	N=59	N=55
Recrutement dans l'étude (moyenne)	0,093	0,090	0,091	0,090
Valeur initiale (moyenne)	0,109	0,104	0,104	0,106
Changement par rapport à la valeur initiale (moyenne ajustée*)	0,008	-0,001	0	-0,006
Différence par rapport au placebo (moyenne ajustée*)		-0,01	-0,009	-0,014
<u>Glycémie à jeun (mmol/L)</u>	N=54	N=53	N=58	N=56
Recrutement dans l'étude (moyenne)	12,3	11,6	12,8	11,9
Valeur initiale (moyenne)	15,8	15,3	15,9	16,2
Changement par rapport à la valeur initiale (moyenne ajustée*)	0,2	-1,8	-1,5	-3,1
Différence par rapport au placebo (moyenne ajustée*)		-2,0	-1,7	-3,3

* Ajustée en fonction des valeurs initiales et regroupées

Étude 2 : Dans une étude de 24 semaines, 260 patients atteints de diabète de type 2 ont été répartis au hasard dans l'un and l'autre de deux groupes traités par la pioglitazone à ajustement forcé des doses ou dans un groupe placebo à dose croissante simulée. Le traitement antérieur par tout agent antidiabétique a été interrompu 6 semaines avant la période à double insu. Dans une des groupes traité par la pioglitazone, les patients ont reçu une dose initiale de 7,5 mg une fois par jour. Après quatre semaines, la dose a été augmentée à 15 mg une fois par jour, et quatre semaines plus tard, à 30 mg une fois par jour pour le reste de l'étude (16 semaines). Dans le second groupe traité par la pioglitazone, les patients ont reçu une dose initiale de 15 mg une fois par jour, qui a ensuite été augmentée de la même manière à 30 mg, puis à 45 mg une fois par jour. Comparativement au placebo, le traitement par la pioglitazone, tel que décrit, a entraîné des améliorations statistiquement significatives de l'HbA_{1c} et de la glycémie à jeun à la fin de l'étude (voir Tableau 9).

Tableau 9. Paramètres de la glycémie dans une étude à ajustement forcé des doses de 24 semaines contrôlée par placebo

	Placebo	Chlorhydrate de pioglitazone 30 mg ⁺ une fois par jour	Chlorhydrate de pioglitazone 45 mg ⁺ une fois par jour
Population total			
HbA_{1c}	N=83	N=85	N=85
Valeur initiale (moyenne)	0,108	0,103	0,108
Changement par rapport à la valeur initiale (moyenne ajustée ⁺⁺)	0,009	-0,006	-0,006
Différence par rapport au placebo (moyenne ajustée ⁺⁺)		-0,015*	-0,015*
Glycémie à jeun (mmol/L)	N=78	N=82	N=85
Valeur initiale (moyenne)	15,5	14,9	15,6
Changement par rapport à la valeur initiale (moyenne ajustée ⁺⁺)	1,0	-2,4	-2,8
Différence par rapport au placebo (moyenne ajustée ⁺⁺)		-3,4*	-3,8*

+Dose finale dans l'ajustement forcé de la dose

++Ajustée en fonction des valeurs initiales, regroupées, et regroupées selon l'interaction des traitements

*p ≤ 0,050 par rapport au placebo

Chez les patients non traités auparavant par un médicament antidiabétique (24 %), les valeurs moyennes au moment de la sélection des participants étaient de 0,101 pour l'HbA_{1c} et de 13,2 mmol/L pour la glycémie à jeun. Au début de l'étude, l'HbA_{1c} moyenne était de 0,102, et la glycémie à jeun moyenne, de 13,5 mmol/L.

Comparativement au placebo, le traitement par la pioglitazone augmenté à une dose finale de 30 mg et de 45 mg a entraîné des réductions par rapport aux valeurs initiales de 0,023 et 0,026 pour l'HbA_{1c} moyenne, et de 3,5 mmol/L et 5,3 mmol/L pour la glycémie à jeun moyenne, respectivement. Chez les patients traités auparavant par un médicament antidiabétique (76 %), ce dernier a été interrompu au moment du recrutement du patient dans l'étude. Les valeurs moyennes lors de la sélection des participants étaient de 0,094 pour l'HbA_{1c} et de 12,0 mmol/L pour la glycémie à jeun. Au début de l'étude, l'HbA_{1c} moyenne était de 0,107, et la glycémie à jeun moyenne, de 16,1 mmol/L.

Comparativement au placebo, le traitement par la pioglitazone augmenté à une dose finale de 30 mg et de 45 mg a entraîné des réductions par rapport aux valeurs initiales de 0,013 et 0,014 pour l'HbA_{1c} moyenne, et de 3,1 mmol/L et 3,3 mmol/L pour la glycémie à jeun moyenne, respectivement. La diminution de l'HbA_{1c} moyenne en pourcentage n'était pas plus grande chez les patients dont la dose finale était de 45 mg que chez ceux dont la dose finale était de 30 mg.

Chez les patients qui avaient déjà reçu auparavant un médicament antidiabétique, 10 % de ceux qui recevaient la dose finale de 30 mg et 4 % de ceux traités par la dose finale de 45 mg ont abandonné l'essai en raison d'un effet thérapeutique insuffisant. Quant à ceux qui n'avaient pas été traités auparavant par un médicament antidiabétique, 5 % des sujets des deux groupes n'ont pas terminé l'essai en raison d'un effet thérapeutique insuffisant.

Étude 3 : Dans une étude de 16 semaines, 197 patients atteints de diabète de type 2 ont été répartis au hasard pour recevoir 30 mg de chlorhydrate de pioglitazone ou un placebo une fois par jour. Le traitement antérieur par tout agent antidiabétique a été interrompu 6 semaines avant la période à double insu. Comparativement au placebo, le traitement par 30 mg de chlorhydrate de pioglitazone a entraîné des améliorations statistiquement significatives de l'HbA_{1c} et de la glycémie à jeun à la fin de l'étude (voir Tableau 10).

Tableau 10. Paramètres de la glycémie dans une étude de 16 semaines contrôlée par placebo

	Placebo	Chlorhydrate de pioglitazone 30 mg une fois par jour
Total Population		
HbA_{1c}	N=93	N=100
Valeur initiale (moyenne)	0,103	0,105
Changement par rapport à la valeur initiale (moyenne ajustée ⁺)	0,008	-0,006
Différence par rapport au placebo (moyenne ajustée ⁺)		-0,014*
Glycémie à jeun (mmol/L)	N=91	N=99
Valeur initiale (moyenne)	15	15,2
Changement par rapport à la valeur initiale (moyenne ajustée ⁺)	0,4	-2,8
Différence par rapport au placebo (moyenne ajustée ⁺)		-3,2*

+ Ajustée en fonction des valeurs initiales, regroupées et regroupées selon l'interaction des traitements

* p ≤ 0.050 par rapport au placebo

Chez les patients non traités auparavant par un médicament antidiabétique (40 %), les valeurs moyennes au moment du recrutement dans l'étude étaient de 0,103 pour l'HbA_{1c} et de 13,3 mmol/L pour la glycémie à jeun. Au début de l'étude, l'HbA_{1c} moyenne était de 0,104, et la glycémie à jeun moyenne, de 14,1 mmol/L. Comparativement au placebo, le traitement par 30 mg de chlorhydrate de pioglitazone a entraîné des réductions par rapport aux valeurs initiales de 0,010 pour l'HbA_{1c} moyenne, et de 3,4 mmol/L pour la glycémie à jeun moyenne. Chez les patients traités auparavant par un médicament antidiabétique (60 %), ce dernier a été interrompu au moment du recrutement. Les valeurs moyennes lors de la sélection des participants étaient de 0,094 pour l'HbA_{1c} et de

12,0 mmol/L pour la glycémie à jeun. Au début de l'étude, l'HbA_{1c} moyenne était de 0,106, et la glycémie à jeun moyenne, de 15,9 mmol/L. Comparativement au placebo, le traitement par 30 mg de pioglitazone a entraîné des réductions par rapport aux valeurs initiales de 0,013 pour l'HbA_{1c} moyenne et de 2,6 mmol/L pour la glycémie à jeun moyenne. Dans cette étude, la réponse au chlorhydrate de pioglitazone chez les patients traités antérieurement par d'autres agents a permis de revenir aux valeurs observées avant l'entrée dans l'essai, c'est-à-dire qu'elle a largement corrigé la hausse de l'HbA_{1c} observée pendant la période d'élimination.

La Figure 3 montre l'évolution au cours du temps de la glycémie à jeun et de l'HbA_{1c} chez les patients naïfs et ceux ayant déjà été traités par des antidiabétiques, au cours d'une étude de 16 semaines.

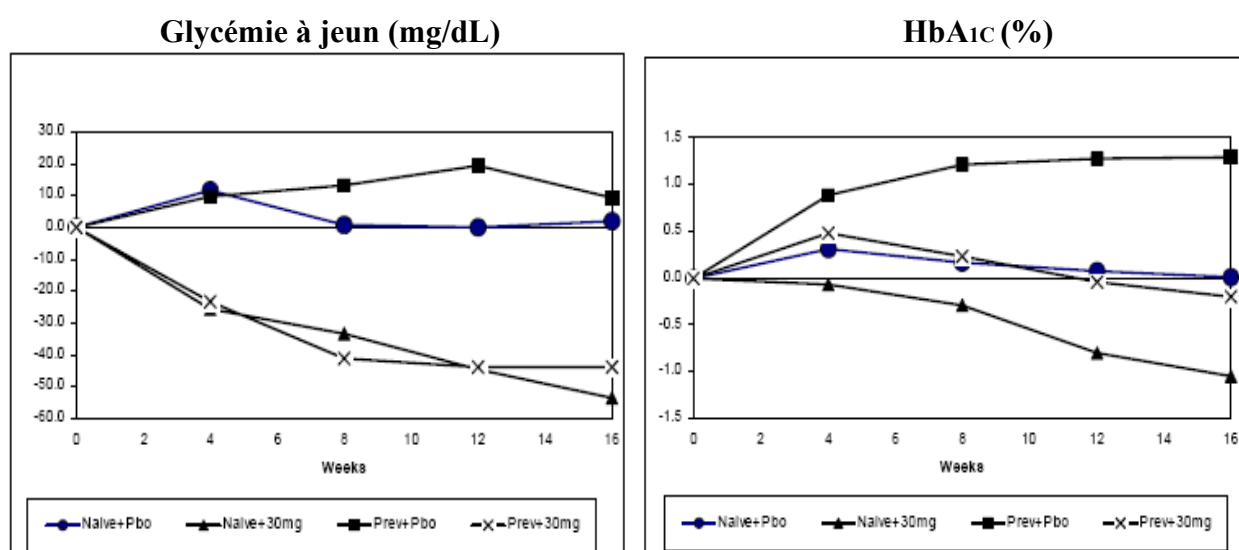


Figure 3 Changement moyen par rapport aux valeurs initiales pour la glycémie à jeun et l'HbA_{1c} dans une étude contrôlée par placebo de 16 semaines

Une analyse de sous-groupes a été effectuée sur les résultats combinés des études en monothérapie susmentionnées afin de déterminer si les taux d'HbA_{1c} à l'entrée dans l'étude avaient un effet sur les résultats finaux. Aucune différence significative n'a été décelée dans l'efficacité du chlorhydrate de pioglitazone à abaisser les taux d'HbA_{1c}, qu'ils aient été inférieurs à 0,09 ou $\geq 0,09$ au début de l'étude.

Essais cliniques sur les traitements combinés

Trois études cliniques de 16 semaines, randomisées, à double insu et contrôlées par placebo ont été menées pour évaluer les effets du chlorhydrate de pioglitazone sur le contrôle de la glycémie chez des patients atteints d'un diabète de type 2 mal maîtrisé ($HbA_{1c} \geq 0,08$) en dépit d'un traitement actuel par une sulfonylurée, la metformine ou l'insuline. Le traitement antidiabétique antérieur pouvait avoir été soit en monothérapie ou en association.

Chlorhydrate de pioglitazone et sulfonylurée :

Dans une étude à double insu sur le traitement combiné, 560 patients atteints de diabète de type 2 et traités par une sulfonylurée, soit seule ou en association avec un autre agent antidiabétique, ont été répartis au hasard pour recevoir soit un placebo, soit 15 mg ou 30 mg de chlorhydrate de pioglitazone une fois par jour en plus de leur traitement actuel par une sulfonylurée. La prise de tout autre agent antidiabétique a été interrompue. La Figure 4 montre les changements de l'HbA_{1c} pendant les 16 semaines de l'étude. Comparativement au placebo, l'adjonction de chlorhydrate de pioglitazone à raison de 15 mg et de 30 mg à la sulfonylurée a réduit de façon significative l'HbA_{1c} moyenne de 0,009 et de 0,013, respectivement. Comparativement au placebo, la glycémie à jeun moyenne a diminué de 2,2 mmol/L (dose de 15 mg), et de 3,2 mmol/L (dose de 30 mg).

Le chlorhydrate de pioglitazone a produit des augmentations significatives liées à la dose du HDL-C (15mg, 0,04; 30 mg, 0,10 mmol/L; $p < 0,05$) et des baisses significatives des triglycérides liées à la dose (15 mg, -0,44; 30 mg, -0,80 mmol/L; $p < 0,05$). *Voir aussi* MODE D'ACTION ET PHARMACOLOGIE CLINIQUE, Pharmacodynamie, MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS : Cardiovasculaire et Œdème, Prise de poids, et RÉACTIONS INDÉSIRABLES.

On a observé l'effet thérapeutique du chlorhydrate de pioglitazone en association avec une sulfonylurée, peu importe que les doses de cet agent aient été faibles, modérées ou élevées (< 50 %, 50 %, ou > 50 % de la dose quotidienne maximale recommandée). Un certain nombre de sulfonylurées différentes ont été utilisées dans cette étude, y compris le glyburide (55 % des patients) et le glipizide (19 % des patients).

Chlorhydrate de pioglitazone et metformine :

Dans une deuxième étude à double insu sur le traitement combiné, 328 patients atteints de diabète de type 2 et traités par la metformine, seule ou en association avec un autre agent antidiabétique, ont été répartis au hasard pour recevoir soit un placebo, soit 30 mg de chlorhydrate de pioglitazone une fois par jour en plus de la metformine. La prise de tout autre agent antidiabétique a été interrompue. Comparativement au placebo, l'adjonction de la pioglitazone à la metformine a réduit de façon significative l'HbA_{1c} moyenne, par 0,008, et la glycémie à jeun moyenne, par 2,1 mmol/L (Figure 4). De plus, le chlorhydrate de pioglitazone a significativement augmenté le HDL-C (0,08 mmol/L; $p < 0,05$) et diminué les triglycérides (-0,72 mmol/L; $p < 0,05$). *Voir aussi* MODE D'ACTION ET PHARMACOLOGIE CLINIQUE, Pharmacodynamie, MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS : Cardiovasculaire et Œdème, Prise de poids, et RÉACTIONS INDÉSIRABLES.

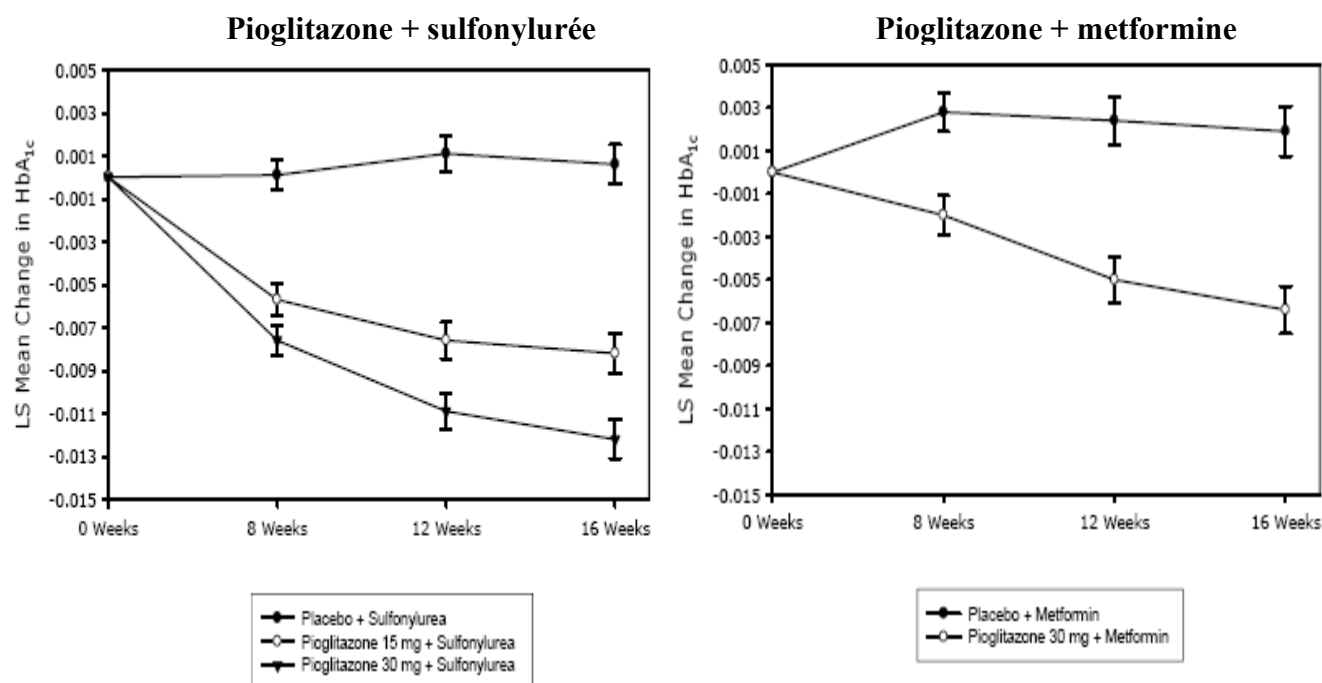


Figure 4: Changement moyen par rapport aux valeurs initiales de l'HbA_{1c} (%) pendant les études contrôlées par placebo sur le traitement d'association avec le chlorhydrate de pioglitazone

L'effet thérapeutique du chlorhydrate de pioglitazone en association avec la metformine a été observé chez tous les patients ayant reçu la metformine, peu importe que les doses de metformine aient été faibles ou fortes (< 2 000 mg par jour ou ≥ 2 000 mg par jour).

Traitement de longue durée par le chlorhydrate de pioglitazone :

Au cours d'une étude de prolongation ouverte en double insu sur l'association de la pioglitazone avec une sulfonylurée ou la metformine, 236 patients ont reçu du chlorhydrate de pioglitazone en association avec une sulfonylurée et 154 ont reçu du chlorhydrate de pioglitazone en association avec la metformine. Les patients ayant reçu la sulfonylurée ont d'abord reçu du chlorhydrate de pioglitazone à raison de 15 mg par jour tandis que ceux ayant reçu la metformine ont d'abord reçu du chlorhydrate de pioglitazone à raison de 30 mg par jour. D'après la réponse de l'HbA_{1c}, la dose de chlorhydrate de pioglitazone pouvait être portée à 45 mg par jour. La durée médiane du traitement ouvert par le chlorhydrate de pioglitazone a été de 67,6 semaines, et la durée maximale de 84 semaines.

Les changements moyens de l'HbA_{1c}, de la glycémie à jeun, des triglycérides et du HDL-C dans les groupes traités par le chlorhydrate de pioglitazone au cours des études à double insu mentionnées ci-dessus se sont maintenus pendant au moins 60 semaines de traitement ouvert. Chez les patients qui ont reçu le traitement ouvert par le chlorhydrate de pioglitazone pendant au moins 60 semaines, la réduction moyenne de l'HbA_{1c} par rapport au début de l'étude à double insu a été de 0,013 (p < 0,0001). La glycémie à jeun moyenne a baissé de 3,7 mmol/L (changement moyen -25,12 %). Les changements

moyens des triglycérides et du HDL-C ont été de -10,4 % et de +93,3 %, respectivement. Tous les changements moyens ont été comparables pour les deux traitements combinés.

Les effets indésirables signalés pendant l'étude de prolongation ouverte étaient, en général, semblables à ceux des études précédentes à double insu (voir RÉACTIONS INDÉSIRABLES).

Chlorhydrate de pioglitazone et insuline :

L'administration de chlorhydrate de pioglitazone et d'insuline en tant que traitement combiné n'est pas indiquée.

Dans une étude en double insu sur le traitement combiné, 566 patients atteints de diabète de type 2 et traités par une dose médiane de 60,5 unités d'insuline par jour, seule ou en association avec un autre agent antidiabétique, ont été répartis au hasard pour recevoir 15 ou 30 mg de pioglitazone ou un placebo une fois par jour en plus de leur insuline. La prise de tout autre agent antidiabétique a été interrompue. Les effets indésirables signalés le plus souvent chez les patients recevant du chlorhydrate de pioglitazone en association avec de l'insuline étaient hypoglycémie (7,9 %, 15,4 %, pioglitazone 15 et 30 mg, respectivement), infection des voies respiratoires supérieures (8,4 %, 14,9 %, chlorhydrate de pioglitazone 15 et 30 mg, respectivement) et œdème (12,6 %, 17,6 %, chlorhydrate de pioglitazone 15 et 30 mg, respectivement); chez les patients recevant le placebo et l'insuline, l'incidence de ces effets indésirables a été comme suit : hypoglycémie : 4,8 %; infections des voies respiratoires supérieures : 9,6 %; œdème : 7 %.

Études cardiovasculaires :

Dans une étude contrôlée contre placebo de 6 mois menée auprès de 334 patients atteints de diabète de type 2 et dans une étude ouverte de longue durée (un an ou plus) menée auprès de plus de 350 patients également atteints de diabète de type 2, l'évaluation par échocardiographie n'a révélé aucune augmentation de l'indice moyen de la masse ventriculaire gauche ni aucune diminution de l'index cardiaque moyen chez les patients traités avec le chlorhydrate de pioglitazone. Une hypertrophie cardiaque déclenchée par la précharge a été observée dans certaines études de toxicologie chez l'animal.

Dans les essais cliniques où les critères d'exclusion comprenaient un état cardiaque de classe III ou IV selon les critères de la *New York Heart Association* (NYHA), des preuves électrocardiographiques d'hypertrophie ventriculaire gauche, des antécédents d'infarctus du myocarde, d'angioplastie coronaire, de pontage coronarien par greffe, d'angine de poitrine instable, d'accident ischémique transitoire ou un accident vasculaire cérébral documenté 6 mois avant le début de l'étude, on n'a observé aucune augmentation de l'incidence d'effets cardiaques indésirables graves pouvant être liés à l'expansion volumique (p. ex., insuffisance cardiaque congestive). Aucun essai clinique sur le chlorhydrate de pioglitazone n'a été mené auprès de patients présentant un état cardiaque de classe III ou IV selon les critères de la NYHA. L'exposition au chlorhydrate de pioglitazone en présence d'un état cardiaque de classe II était limitée dans les essais cliniques menés avant le lancement.

Une étude d'innocuité postcommercialisation de 24 semaines a été menée en vue de comparer le chlorhydrate de pioglitazone (n = 262) au glyburide (n = 256) chez des patients dont le diabète n'était pas maîtrisé (HbA_{1c} moyenne : 8,8 % au départ, durée moyenne du diabète : 11,8 ans) et qui présentaient une insuffisance cardiaque de classe II (81 %) ou III selon les critères de la NYHA et une fraction d'éjection inférieure à 40 % (fraction d'éjection moyenne de 30 % au départ). L'insuline était utilisée au départ par 33,2 % (172/518) des patients qui étaient répartis également entre les groupes de traitement. Au cours de l'étude, 54,2 % (142/262) et 42,6 % (109/256) des sujets des groupes pioglitazone et glyburide, respectivement, utilisaient de l'insuline de façon concomitante. Le taux d'incidence global d'une première manifestation définie comme l'évolution vers une insuffisance cardiaque congestive (ICC) étaient de 13,4 % (35/262) dans le groupe pioglitazone et 8,2 % (21/256) dans le groupe glyburide ($p = 0,024$), avec une différence entre les groupes observée dès la 6^e semaine. Le taux plus élevé était dû principalement à un taux démesuré plus élevé d'hospitalisations d'une nuit pour aggravation de l'ICC dans le groupe pioglitazone (9,9 %) par rapport au groupe glyburide (4,7 %). Il n'y avait pas de différence entre les groupes de traitement pour ce qui est de la mortalité cardiovasculaire.

PHARMACOLOGIE DÉTAILLÉE

Effets cliniques sur le métabolisme du glucose

Dans les premières études de tolérance à dose unique et à doses multiples, menées chez des volontaires sains au moyen d'un éventail de doses de chlorhydrate de pioglitazone allant de 2 à 60 mg, on a tenté d'évaluer l'effet en mesurant les taux sériques de glucose, d'insuline et de peptide C chez le sujet à jeun et après un repas. Comme on s'y attend, chez des volontaires sains qui ne présentent pas de résistance sous-jacente aux effets de l'insuline dans les cellules, aucun symptôme d'hypoglycémie ni aucune diminution de la glycémie n'ont été observés. Malgré la petite taille des échantillons dans chaque groupe et les fortes variations correspondantes des moyennes, l'analyse statistique a fourni quelques preuves sur l'effet du médicament dans l'étude à dose unique : diminutions de la surface sous la courbe de la concentration en fonction du temps en ce qui concerne l'insuline postprandiale. Cet effet correspond à l'augmentation de la sensibilité à l'insuline liée au médicament observée chez les animaux diabétiques. Aucun effet n'a été observé sur les taux postprandiaux de glucose ou de peptide C. On croit que l'écart entre l'insuline et le peptide C était dû à la clairance plus lente du peptide C, que cacherait l'effet du médicament. La diminution du taux d'insuline observée après l'administration d'une dose unique n'a pas été confirmée après l'administration pendant 7 jours.

Dans une étude menée auprès de patients atteints de diabète de type 2, la pioglitazone a été ajoutée à un traitement prolongé par une sulfonylurée (SU). Des diminutions de la glycémie statistiquement significatives ont été observées 7 jours après l'adjonction de la pioglitazone au traitement par la SU (ASC₀₋₂₄ : 6 520 mg·h/dL avant, et ASC₀₋₂₄ : 5 697 mg·h/dL après). Cependant, aucun changement statistiquement significatif n'a été relevé dans les variations diurnes de l'insulinémie avant (ASC₀₋₂₄ : 349,7 µg h/mL) et après le traitement (ASC₀₋₂₄ : 362,4 µg h/mL) par la pioglitazone, ce qui indique que la

pioglitazone a un mode d'action différent de celui des sulfonylurées, qui diminuent la glycémie en augmentant l'insulinosécrétion.

L'administration de chlorhydrate de pioglitazone en monothérapie a amélioré la glycémie à jeun ainsi que la glycémie postprandiale, et l'effet hypoglycémiant s'est maintenu toute la journée. Après 14 jours de traitement par la pioglitazone à raison de 15, 30 et 60 mg, les valeurs de la glycémie ont en général diminué lors de chacun des dosages effectués au cours de la journée. Les variations diurnes de l'insulinémie, qui a été analysée conjointement avec la glycémie, ne différaient pas avant et après le traitement par la pioglitazone, confirmant ainsi que la pioglitazone n'a pas stimulé l'insulinosécrétion.

Des baisses de la glycémie à jeun statistiquement significatives par rapport aux valeurs initiales (1,2 mmol/L) ont été relevées dès 2 semaines de monothérapie par la pioglitazone à raison de 30 et de 60 mg. Dans une autre étude de 8 semaines, on a observé des réductions de l'HbA_{1c} et de la glycémie à jeun dépendantes de la dose pour l'éventail posologique allant de 7,5 à 30 mg; les diminutions étaient statistiquement significatives après l'administration de 30 mg (2,3 mmol/L) en ce qui concerne la glycémie à jeun, et après l'administration de 15 mg (-0,0023) et de 30 mg (-0,0084) en ce qui concerne l'HbA_{1c}. Dans les deux études, les baisses étaient en général plus importantes chez les patients dont l'indice de masse corporelle (IMC) était plus élevé. Ces résultats ont été confirmés dans d'autres études pendant lesquelles les patients ont reçu de la pioglitazone soit en monothérapie, soit en association avec des sulfonylurées. Dans une étude, la glycémie à jeun avait été significativement réduite dès la 4^e semaine, et l'HbA_{1c} dès la 8^e semaine. Dans une autre étude, l'HbA_{1c} était réduite significativement dès la 4^e semaine.

Le chlorhydrate de pioglitazone améliore la sensibilité à l'insuline et la capture splanchnique du glucose chez des patients insulino-résistants atteints de diabète de type 2. La pioglitazone augmente l'élimination insulino-dépendante du glucose et la réactivité cellulaire à l'insuline, atténuant ainsi le déséquilibre de l'homéostasie du glucose. La diminution de l'insulino-résistance entraîne un abaissement de la glycémie, de l'insulinémie et des taux d'HbA_{1c}.

Au cours des études de courte durée, le chlorhydrate de pioglitazone a significativement accru la sensibilité à l'insuline et amélioré la fonction des cellules bêta du pancréas. Au cours des études cliniques, des patients atteints de diabète de type 2 ont été répartis au hasard pour recevoir soit un placebo, soit la pioglitazone à raison de 30 mg par jour en monothérapie ou en association avec une dose stable de sulfonylurée ou de metformine. Après 16 semaines, les évaluations par modèle d'homéostasie (HOMA) ont montré que la pioglitazone avait significativement réduit l'insulino-résistance ($p < 0,05$) et amélioré la fonction des cellules bêta ($p < 0,001$) dans tous les groupes ayant reçu la pioglitazone.

On a observé que les améliorations de la sensibilité à l'insuline des tissus hépatique et périphérique que procure le chlorhydrate de pioglitazone sont en corrélation avec une réduction des graisses viscérales. Au cours d'une étude, la sensibilité à l'insuline a été déterminée à partir d'une épreuve de tolérance au glucose par voie orale et au moyen d'un clamp hyperinsulinémique-euglycémique en deux étapes effectué par perfusion de ³H-glucose, tandis que les changements des dépôts de graisses abdominales étaient

mesurés par l'IRM. Les patients atteints de diabète de type 2 et recevant une dose stable de sulfonyleurée ou un régime seul ont été traités par le pioglitazone, à raison de 45 mg par jour. Après 16 semaines, la pioglitazone a significativement réduit les graisses viscérales, soit de 10 % (de 144 à 131 cm²; $p < 0,05$) et augmenté de 11 % les graisses extra-abdominales, y compris les graisses musculaires et les graisses sous-cutanées (de 301 à 342 cm²; $p < 0,01$). Le chlorhydrate de pioglitazone a aussi significativement réduit la production de glucose endogène basale ainsi que la concentration plasmatique d'insuline, mais a significativement augmenté le taux de clairance métabolique du glucose ($p < 0,05$ dans tous les cas). La réduction des graisses viscérales a été en corrélation avec la baisse de l'insulinorésistance basale ainsi qu'avec la hausse de la sensibilité des tissus périphériques à l'insuline.

Dans une autre étude dans le cadre de laquelle on a également utilisé l'IRM pour mesurer les réserves de graisses, des patients atteints de diabète de type 2 ont été répartis au hasard pour recevoir un placebo ou 45 mg de pioglitazone par jour pendant 18 semaines. Par rapport au placebo, la pioglitazone a significativement réduit les graisses intra-abdominales, mais a augmenté les graisses sous-cutanées et le tour de hanches tout en réduisant significativement l'HbA_{1c} (-0,015) et la glycémie à jeun (-2,4 mmol/L).

Selon une autre étude, la teneur en graisse des muscles est en corrélation avec l'efficacité clinique chez les patients chez qui le diabète de type 2 est mal maîtrisé par une sulfonyleurée. La densité des graisses viscérales, sous-cutanées et musculaires a été déterminée par tomographie par ordinateur. Après un traitement de 6 mois par 30 mg de pioglitazone par jour, une analyse de régression multiple a montré qu'il y avait une corrélation significative entre l'amélioration de l'HbA_{1c} et la densité initiale du muscle de la cuisse et de la hanche (cuisse : $R^2 = 0,59$; hanche : $R^2 = 0,72$).

Autres effets cliniques pharmacodynamiques

Plusieurs études cliniques ont aussi démontré que le chlorhydrate de pioglitazone augmentait significativement la taille des particules de LDL. Au cours d'une des études, la pioglitazone administrée à raison de 15 mg ou 30 mg par jour pendant 16 semaines a significativement réduit l'indice athérogène du plasma, lequel est en corrélation inverse avec la taille des particules de LDL. Au cours d'une autre étude, la pioglitazone administrée à raison de 45 mg par jour pendant 6 mois a significativement réduit l'Apo B [de la petite sous-fraction dense (L6) la plus athérogène des LDL] et augmenté le diamètre moyen des particules de LDL.

Le chlorhydrate de pioglitazone a significativement réduit l'épaisseur de l'intima-média des artères carotides. Des patients atteints de diabète de type 2 recevant une dose stable d'une sulfonyleurée ont été répartis au hasard pour recevoir un placebo ou 30 mg de pioglitazone par jour. Par rapport au groupe témoin, le groupe recevant la pioglitazone a présenté une baisse moyenne et statistiquement significative de l'épaisseur de l'intima-média des artères carotides après 3 mois ($p < 0,005$), mais encore plus marquée après 6 mois (changement après 6 mois : pioglitazone, $-0,084 \pm 0,023$ mm; groupe témoin, $0,022 \pm 0,006$ mm; $p < 0,001$).

Des études cliniques ont aussi démontré que le chlorhydrate de pioglitazone produit des baisses modestes, mais significatives de la pression artérielle. Au cours d'une des études, les patients ont été répartis au hasard pour recevoir 45 mg de pioglitazone par jour pendant 26 semaines. Par rapport au départ, la pioglitazone a significativement réduit la pression systolique médiane chez les patients normotendus et hypertendus (-5 et -10 mm Hg, respectivement; $p < 0,05$). Au cours d'une autre étude, la pioglitazone administrée à raison de 15 mg par jour pendant 12 semaines a significativement réduit tant la pression systolique que la pression diastolique (-10 et -4 mm Hg respectivement; $p < 0,05$) chez des patients atteints de diabète de type 2.

Le chlorhydrate de pioglitazone réduit significativement les marqueurs d'une néphropathie diabétique précoce chez les patients atteints de diabète de type 2. Au cours d'une des études, la pioglitazone, à raison de 30 mg par jour pendant 3 mois, a réduit l'excrétion urinaire moyenne d'albumine de 142,8 à 48,4 $\mu\text{g}/\text{min}$ ($p < 0,01$), et les taux moyens d'endothéline-1 urinaire de 8,6 à 3,4 ng/g de créatinine urinaire ($p < 0,01$). Au cours d'une autre étude, des patients normotendus atteints de diabète de type 2 et des témoins en bonne santé ont été répartis au hasard pour recevoir 30 mg de pioglitazone par jour ou un placebo pendant 6 mois. Au début de l'étude, des podocytes étaient présents dans l'urine de 60,7 % des patients atteints de diabète. La pioglitazone a significativement réduit l'excrétion d'albumine urinaire, de 96,7 à 39 $\mu\text{g}/\text{min}$ ($p < 0,05$), et celle des podocytes urinaires, de 0,9 à 0,1 cellule/min ($p < 0,001$) chez les patients atteints de diabète de type 2.

Pharmacocinétique

La pioglitazone est métabolisée en au moins six métabolites de phase I, ainsi qu'en d'autres conjugués et produits de phase II. On a démontré que la pioglitazone et les métabolites II, III et IV exerçaient une activité pharmacologique. La pioglitazone et les métabolites M-III et M-IV se trouvent en concentrations appréciables dans le sérum humain, tandis que les métabolites M-I, M-II, M-V et M-VI s'y trouvent en concentrations beaucoup plus faibles.

Après administration orale, la pioglitazone est absorbée rapidement. Les concentrations sériques maximales sont observées environ 3 heures après l'administration de la dose. Les concentrations sériques baissent rapidement, la demi-vie étant de 8 à 11 heures. Les métabolites M-III et M-IV apparaissent tous deux lentement dans le sérum. Les concentrations commencent à être mesurables 1 à 2 heures après l'administration, et les concentrations maximales s'observent environ 16 heures après l'administration de la dose. Huit heures après la dose, la concentration sérique du métabolite M-IV dépasse celle de la substance mère et baisse lentement par la suite, sa demi-vie étant d'environ 28 heures. Les concentrations sériques du métabolite M-III sont beaucoup plus faibles que celles du métabolite M-IV (précurseur de M-III), mais elles diminuent lentement et suivent en parallèle la pente terminale du métabolite M-IV, ce qui suggère que le M-III est un métabolite à formation limitée. L'ASC pour le métabolite M-IV est approximativement 3 fois plus grande que celle pour la pioglitazone, tandis que l'ASC pour le métabolite M-III est comparable à celle pour la pioglitazone.

De 2 mg à 60 mg, l'ASC et la C_{\max} pour la pioglitazone et la pioglitazone totale augmentent linéairement à mesure que la dose augmente, bien qu'au dessus de 30 mg, l'augmentation ne soit pas tout à fait proportionnelle. En général, pendant les essais cliniques, les concentrations sériques minimales de la pioglitazone totale chez les patients diabétiques ont aussi augmenté proportionnellement à la dose.

La pioglitazone ne modifie pas sa propre pharmacocinétique. Aucune accumulation n'a été observée, et pour l'éventail de doses étudié, les concentrations sériques sont prévisibles. Le profil sérique de la pioglitazone après des doses répétées était semblable à celui observé après une dose unique. Pendant les essais cliniques, les concentrations sériques minimales de la pioglitazone et de la pioglitazone totale chez les patients diabétiques étaient relativement stables au cours des 26 semaines de traitement.

Même si les taux sériques de pioglitazone augmentent et baissent plutôt rapidement au cours de l'intervalle entre doses lors d'une posologie unique quotidienne, les contributions des métabolites M-III and M-IV au profil des concentrations sériques globales plaident en faveur d'un schéma posologique en une prise par jour. Après l'administration d'une dose unique, les concentrations relatives des métabolites M-III and M-IV sont élevées à la fin de l'intervalle entre les doses. Par conséquent, à l'état d'équilibre, les contributions relatives des métabolites M-III et M-IV entraînent les concentrations sériques qui demeurent stables tout au long de l'intervalle de 24 heures entre les doses.

Après l'administration d'une dose de 45 mg de pioglitazone à 60 volontaires de sexe masculin en bonne santé, la C_{\max} moyenne atteignait 1 384,7 mg/mL dans les 2 heures chez le sujet à jeun ou dans les 3 heures quand le médicament était administré avec des aliments. La clairance orale dérivée CL/F (moyenne) était de 0,0484 L/h/kg, et le volume de distribution apparent moyen, Vd/F , de 0,617 L/kg. La valeur de la clairance orale n'était qu'une fraction du débit sanguin hépatique, ce qui suggère que la pioglitazone est un médicament à faible clairance. La valeur du Cd/F est comparable au compartiment aqueux de l'organisme, soit 0,7 L/kg, ce qui suggère que la pioglitazone n'est pas largement distribuée. En s'appuyant sur les données relatives au métabolite IV de la pioglitazone recueillies chez l'animal, le volume de distribution à l'état d'équilibre, V_{ss} , variait entre 0,223 et 0,466 L/kg, ce qui suggère que la pioglitazone n'est distribuée que dans le compartiment sanguin. De plus, des études de distribution tissulaire au ^{14}C menées chez le rat ont confirmé que la pioglitazone n'était pas largement distribuée dans les tissus, sauf en ce qui concerne les organes fortement irrigués.

On prévoit un faible volume de distribution, puisque la pioglitazone est considérablement liée (> 99 %) dans le sérum humain, principalement à l'albumine sérique, mais aussi à la glycoprotéine α_1 -acide et aux alpha et bêta-globulines, qui sont toutes des sites d'affinité moindre que l'albumine. La glycoprotéine α_1 -acide et les β -globulines sont toutes des sites non saturables à forte capacité de sorte qu'on ne prévoit pas de déplacement important. Les métabolites M-III et M-IV sont aussi tous deux hautement liés aux protéines (> 98 %). La pioglitazone possède également un coefficient de partition limité, approximativement 4 %, dans les globules rouges.

D'après les modèles chez l'animal, le métabolisme de la pioglitazone s'effectue principalement dans le foie; le rein pourrait cependant aussi jouer un rôle. Des études

métaboliques au moyen à la fois de cultures de microsomes et de microsomes hépatiques spécifiques ont identifié les isoenzymes CYP2C8 et CYP3A4 du cytochrome P450 comme responsables de plus de 50 % du métabolisme du composé, mais d'autres isoenzymes sont en cause. Ces isoenzymes peuvent servir de voies compensatrices pour atténuer l'effet de médicaments concomitants sur le métabolisme de la pioglitazone. Des études *in vitro* ont révélé que la pioglitazone n'avait ni inhibé ni induit aucune des isoenzymes du cytochrome P450.

Après administration orale, moins de 30 % de la dose a été récupérée dans les urines sous forme de métabolites, conjugués ou non conjugués. Le principal métabolite retrouvé dans les urines était le M-V (12,4 %), suivi du M-VI (7,8 %) et du M-IV (5,8 %). On présume que la fraction restante était éliminée dans les fèces par la voie biliaire comme on l'observe chez l'animal. L'élimination rénale de la pioglitazone inchangée était négligeable. La clairance orale dérivée de la pioglitazone inchangée est expliquée par la clairance métabolique après correction pour la biodisponibilité. La pioglitazone et ses métabolites sont éliminés du sérum lentement en dépit d'un volume de distribution apparent relativement faible. La lente élimination de la pioglitazone et de ses métabolites est expliquée par la faible clairance métabolique ou intrinsèque du composé et sa forte liaison aux protéines.

L'administration de doses multiples de pioglitazone n'a pas modifié l'activité anticoagulante du phenprocoumon ni de la warfarine. Les rapports approximatifs des moyennes géométriques individuelles avec et sans pioglitazone ont été dans les limites d'équivalence prédéterminées (70 %) à 143 %) tant pour le temps de Quick que pour le rapport normalisé international.

TOXICOLOGIE

Toxicité aiguë

La comparaison de la toxicité intrapéritonéale aiguë de la pioglitazone (chlorhydrate) avec celle de quatre de ses métabolites (M-II, M-III, M-IV et M-V) a révélé que la toxicité de la pioglitazone était comparable à celle des métabolites M-II et M-III et inférieure à celle des métabolites M-IV et M-V. Dans l'ensemble, les données ont montré que la toxicité orale ou intraveineuse aiguë de la pioglitazone (chlorhydrate) était minime chez la souris, le rat et le singe, que la majeure partie de la toxicité observée est associée au véhicule utilisé, et que deux métabolites (M-II et M-III) manifestent une toxicité comparable à celle de la substance mère.

Toxicité à long terme

Une hypertrophie cardiaque a été observée lors de l'administration orale de chlorhydrate de pioglitazone chez la souris (100 mg/kg), le rat (4 mg/kg et plus) et le chien (3 mg/kg) (approximativement 11, 1 et 2 fois la dose orale maximale recommandée chez l'humain pour la souris, le rat et le chien, respectivement, selon le rapport mg/m^2). Dans une étude d'un an chez le rat, une mort précoce liée au médicament et due à une dysfonction cardiaque apparente est survenue à une dose orale de 160 mg/kg/jour (environ 35 fois la dose orale maximale recommandée chez l'humain selon le rapport mg/m^2). Une

hypertrophie cardiaque a été observée lors d'une étude de 13 semaines chez le singe à des doses orales de 8,9 mg/kg et plus (environ 4 fois la dose orale maximale recommandée chez l'humain selon le rapport mg/m²), mais non lors d'une étude de 52 semaines à des doses orales allant jusqu'à 32 mg/kg (environ 13 fois la dose orale maximale recommandée chez l'humain selon le rapport mg/m²).

Pouvoir mutagène

Le chlorhydrate de pioglitazone n'était pas mutagène dans une batterie d'études génétiques de toxicologie, incluant le test d'Ames, un test de mutation génique directe dans les cellules de mammifère (CHO/HPRT et AS52/XPR1), une épreuve de cytogénétique *in vitro* au moyen de cellules pulmonaires de hamster chinois, un test de synthèse imprévue de l'ADN et un test du micronoyau *in vivo*.

Pouvoir cancérigène

Pendant l'évaluation prospective de la cytologie urinaire chez plus de 1 800 patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone au cours d'essais cliniques se prolongeant jusqu'à un an, aucun nouveau cas de tumeur de la vessie n'a été identifié. Parfois, des résultats anormaux de l'analyse cytologique des prélèvements urinaires indiquant une tumeur maligne possible ont été observés chez les patients traités par le chlorhydrate de pioglitazone (0,72 %) et chez ceux du groupe placebo (0,88 %).

Reproduction et tératologie

Aucune réaction indésirable sur la fécondité n'a été observée chez les rats mâles et femelles ayant reçu des doses orales quotidiennes de chlorhydrate de pioglitazone allant jusqu'à 40 mg/kg avant le début et tout au long des périodes d'accouplement et de gestation (environ 9 fois la dose orale maximale recommandée chez l'humain selon le rapport mg/m²).

La pioglitazone ne s'est pas révélée tératogène chez la rate à des doses orales allant jusqu'à 80 mg/kg ni chez la lapine à des doses allant jusqu'à 160 mg/kg pendant l'organogenèse (environ 17 et 40 fois la dose orale maximale recommandée chez l'humain d'après le rapport mg/m², respectivement). Un retard de la parturition et des effets embryotoxiques (mis en évidence par une augmentation des pertes après l'implantation, un retard du développement et une diminution des poids fœtaux) ont été observés chez les rates aux doses orales de 40 mg/kg/jour et plus (environ 10 fois la dose orale maximale recommandée chez l'humain d'après le rapport mg/m²). Aucun effet toxique touchant la capacité fonctionnelle ni le comportement n'a été observé chez la progéniture des rates. Chez la lapine, une dose orale de 160 mg/kg (environ 40 fois la dose orale maximale recommandée chez l'humain d'après le rapport mg/m²) a entraîné des effets embryotoxiques. Un retard du développement postnatal, attribué à une diminution du poids corporel, a été observé chez la progéniture des rates à des doses orales de 10 mg/kg (environ 2 fois la dose orale maximale recommandée chez l'humain d'après le rapport mg/m²) et plus données vers la fin de la gestation et pendant la lactation.

RÉFÉRENCES

1. Aronoff S, Rosenblatt S, Braithwaite S, et al. Pioglitazone 001 Study Group. Pioglitazone hydrochloride monotherapy improves glycemic control in the treatment of patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2000; 23:1605-1611.
2. Buse JG. Pioglitazone in the treatment of type 2 diabetes mellitus: US clinical experience. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2000; 108[suppl 2]:S250-S255.
3. Buchanan TA, Meehan WP, Jeng YY, et al. Blood pressure lowering by pioglitazone. Evidence for a direct vascular effect. *J Clin Invest* 1995; 96(1):354-360.
4. The DCCT Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Eng J Med* 1993; 329(14):977-986.
5. Deng LJ, Wang F, Li HD. Effect of gemfibrozil on the pharmacokinetics of pioglitazone. *Eur J Clin Pharmacol* 2005;61:831-836.
6. Einhorn D, Rendell M, Rosenzweig J, et al. The Pioglitazone 027 Study Group. Pioglitazone hydrochloride in combination with metformin in the treatment of type 2 diabetes mellitus: a randomized, placebo-controlled study. *Clin Ther* 2000; 22:1395-1409.
7. Einhorn D, Kipnes M, Glazer B. Pioglitazone 031 Study Group. Durability of glycemic control with pioglitazone in long-term combination and monotherapy. *Diabetes* 2001; 50[suppl 2]:443-P.
8. Fodor JG, Frohlich JJ, Genest Jr JJ, McPherson PR for the Working Group on Hypercholesterolemia and Other Dyslipidemias. Recommendations for the management and treatment of dyslipidemias. *CMAJ* 2000;162(10):1441-1447.
9. Gegick CG, Althimer MD. Comparison of effects of thiazolidinediones on cardiovascular risk factors: Observations from a clinical practice. *Endocrine Prac.* 2001; 7(3):162-169.
10. Grossman LD. New solutions for type 2 diabetes: The role of pioglitazone. *Pharmacoeconomics* 2002; 20(Suppl 1):1-9.
11. Haffner SM, et al. Insulin Sensitivity in Subjects With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 1999; 22:562-568.
12. Hagiwara T, Mikami H, Azuma J, et al. Pharmacokinetic Study of AD-4833 in the Elderly. *Jpn J Clin Exp Med* 1997; 74(5):1307-1318.
13. Hiraga K. Clinical Phase I Study of AD-4833 Single-dose and Repeated-dose Studies. *Jpn J Clin Exp Med* 1997; 74(5):1884-1201.
14. Jaakkola T, Backman J, Neuvonen M, et al. Effect of rifampicin on the pharmacokinetics of pioglitazone. *Br J Clin Pharmacol* 2006;61:70-78.
15. Jaakkola T, Backman J, Neuvonen M, et al. Effects of gemfibrozil, itraconazole, and their combination on the pharmacokinetics of pioglitazone. *Clin Pharmacol & Therapeutics* 2005;77:404-414.

16. Kamada T, Kamikubo T, Tokuda T, et al. Muscle fat content predicts clinical efficacy of pioglitazone in type 2 diabetic patients. *Diabetol* 2001; 44[suppl 1]:A846.
17. Kaneko T, Baba S, Toyota T, et al. Clinical evaluation of an Insulin Resistance-Improving Drug, AD-4833 in Patients with Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM) on Diet Therapy Alone. *Jpn J Clin Exp Med* 1997; 74(5):1227-1249.
18. Kaneko T, Baba S, Toyota T, Akanuma Y, et al. Dose Finding Study of AD-4833 in Patients with NIDDM on Diet Therapy Alone - Double-blind comparative study on four dosages. *Jpn J Clin Exp Med* 1997; 74(5):1250-1277.
19. Kaneko T, Suzuki A, Inoue T, et al. Clinical Evaluation of an Insulin-Resistance Improving Drug, AD-4833, in Patients with Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus by Concomitant Administration with Basen[®] Tablets - An open-labeled Phase III study. *Jpn J Clin Exp Med* 1997; 74(6):1540-1556.
20. Khan M, St.Peter J, Xue J. A prospective, randomized comparison of the metabolic effects of pioglitazone or rosiglitazone in patients with type 2 diabetes who were previously treated with troglitazone. *Diabetes Care* 2002; 25(4):708-711.
21. Kipnes MS, Krosnick A, Rendell MD, et al. Pioglitazone hydrochloride in combination with sulfonylurea therapy improves glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: a randomized, placebo-controlled study. *Am J Med* 2001;111:10-17.
22. Koshiyama H, Shimono D, Kuwamura N, et al. Inhibitory effect of pioglitazone on carotid arterial wall thickness in type 2 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86(7):3452-3454.
23. Lawrence JM, Reckless JPD. Pioglitazone. *Int J Clin Pract* 2000; 54(9):614-618.
24. Lean ME, Priest M, Stump S. Pioglitazone reduces intra-abdominal fat. *Diabetol* 2001; 44[suppl 1]:A847.
25. Lebrizzi R, Egan J. Pioglitazone Study Group, 2000. The HbA_{1c} and blood glucose response to pioglitazone (ACTOS[®]) in combination with insulin in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2000; 50[suppl 1]:S58.
26. Maruyama H, Terauchi M, Hayashi M, et al. Relation between the effect of pioglitazone treatment on glucose-lipid metabolism, blood pressure and abdominal fat distribution in type 2 diabetes. *Diabetes* 2001; 50[suppl 1]:A503-P.
27. Meltzer S, Leiter L, Daneman D, et al. Clinical practice guidelines for the management of diabetes in Canada. *CMAJ* 1998; 159[suppl 8]:S1-S29.
28. Miyazaki Y, Mahankali A, Matsuda M, et al. Improved glycemic control and enhanced insulin sensitivity in type 2 diabetic subjects treated with pioglitazone. *Diabetes Care* 2001; 24:710-719.
29. Miyazaki Y, Mahankali A, Matsuda M, et al. Effect of pioglitazone on abdominal fat distribution and insulin sensitivity in type 2 diabetic patients. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87(6):2784-2791.

30. Nakamura T, Ushimiyama C, Shimada N, et al. Comparative effects of pioglitazone, glibenclamide, and voglibose on urinary endothelin-1 and albumin excretion in diabetes patients. *J Diabetes Complications* 2000; 14:250-254.
31. Nakamura T, Ushiyama C, Osada S, et al. Pioglitazone reduces urinary podocyte excretion in type 2 diabetes patients with microalbuminuria. *Metab* 2001; 50(10):1193-1196.
32. Rosenblatt S, Miskin B, Glazer NB for the Pioglitazone 026 Study Group. The impact of pioglitazone on glycemic control and atherogenic dyslipidemia in patients with type 2 diabetes mellitus. *Coronary Art Dis* 2001; 12(5):413-423.
33. Rosenstock J. Pioglitazone 001 study group. Improved insulin sensitivity and beta-cell responsivity suggested by HOMA analysis of pioglitazone therapy. *Diab Res Clin Prac* 2001; 40[suppl 1]:S61.
34. Rubin CJ, Shaffer S. Echocardiographic assessment in patients with type 2 diabetes mellitus treated with pioglitazone. *Diabetes* 2000; 49[suppl 1]:A364-A365.
35. Scherbaum W and Goke B. Pioglitazone reduces blood pressure in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes* 2001; 50(suppl 2):A462.
36. Takashina S, Ishida K, Kubo K. Clinical Pharmacology of Long-Term Treatment with AD-4833 - A study on the effects of the drug concentrations and blood glucose levels. *Jpn J Clin Exp Med* 1997; 74(6):1614-1626.
37. Tan M. Current treatment of insulin resistance in type 2 diabetes mellitus. *Int J Clin Pract* 2000; [suppl 113]:54-62.
38. Tan M How pioglitazone affects glucose and lipid metabolism. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2000; 108[Suppl 2]:S224-S233.
39. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet* 1998; 352:837-853.
40. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight diabetes type 2 patients (UKPDS 34). *Lancet* 1998; 352:854-965.
41. Winkler K, Friedrich I, Nauck M, et al. Pioglitazone reduces dense LDL particles in patients with type 2 diabetes. *Diabetes* 2001; 50[Suppl 2]:592-P.
42. Yoshimoto T, Naruse M, Shizume H, et al. Vasculo-protective effects of insulin sensitizing agent pioglitazone in neointimal thickening and hypertensive vascular hypertrophy. *Atherosclerosis* 1999; 3145:333-340.
43. Monographie de produit, comprimés ACTOS^{MD} (chlorhydrate de pioglitazone) par Takeda Canada Inc. (Numéro de contrôle 203486, Date de révision : le 18 janvier 2018)

PARTIE III : RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AU CONSOMMATEUR

Pr MINT-PIOGLITAZONE (chlorhydrate de pioglitazone)

Le présent dépliant constitue la troisième partie d'une « monographie de produit » en trois parties pour MINT-PIOGLITAZONE et s'adresse tout particulièrement aux consommateurs. Ce dépliant résume les renseignements médicaux présentés dans la monographie de produit en termes courants. Le présent dépliant ne donne pas tous les renseignements scientifiques pertinents. Communiquez avec votre médecin ou pharmacien si vous avez des questions concernant MINT-PIOGLITAZONE.

AU SUJET DE CE MÉDICAMENT

Les raisons d'utiliser MINT-PIOGLITAZONE :

Votre médecin vous a prescrit MINT-PIOGLITAZONE pour traiter le diabète de type 2, en plus d'un régime et d'un programme d'exercices pour améliorer le contrôle de votre glycémie. MINT-PIOGLITAZONE peut être pris seul ou en association avec une sulfonylurée ou avec la metformine.

Qu'est ce que le diabète de type 2 ?

L'insuline est une hormone produite par le corps afin de l'aider à utiliser les aliments pour produire de l'énergie. Il y a deux types de diabète. Dans le diabète de type 1, l'organisme cesse de produire de l'insuline. Dans le diabète de type 2, le corps ne répond pas à l'insuline aussi bien qu'il le devrait ou il n'en produit pas assez, ou les deux. Dans ce cas, le glucose (sucre) s'accumule dans le sang, ce qui peut entraîner des problèmes de santé graves dont des lésions aux reins, aux yeux et/ou aux nerfs, des maladies cardiaques ou des accidents vasculaires cérébraux. Le but principal du traitement contre le diabète est d'abaisser la glycémie jusqu'à une valeur normale.

Comment le diabète de type 2 est-il traité habituellement ?

Le traitement du diabète de type 2 doit toujours comprendre un régime alimentaire approprié, un programme d'exercices et un programme d'amaigrissement sous surveillance médicale.

Les effets de MINT-PIOGLITAZONE :

MINT-PIOGLITAZONE fait partie d'une nouvelle classe de médicaments, les agents insulinosensibilisateurs. MINT-PIOGLITAZONE aide votre corps à mieux répondre à sa propre insuline, ce qui entraîne une diminution de la glycémie dans votre organisme. Étant donné que MINT-PIOGLITAZONE n'augmente pas la production d'insuline par votre corps, il cause rarement des hypoglycémies (baisse du taux de sucre dans le sang) lorsqu'il est utilisé seul. Même si vous prenez MINT-PIOGLITAZONE, vous devez continuer à faire de l'exercice et suivre le plan alimentaire qui vous a été recommandé pour votre diabète.

Quand ne pas utiliser MINT-PIOGLITAZONE :

MINT-PIOGLITAZONE n'est pas recommandé chez les patients qui :

- ont des problèmes cardiaques ou souffrent d'insuffisance cardiaque
- ont des troubles hépatiques graves
- sont enceintes
- sont allergiques au chlorhydrate de pioglitazone ou tout autre ingrédient de MINT-PIOGLITAZONE
- sont atteints ou ont déjà été atteints d'un cancer de la vessie
- ont du sang dans leur urine ou présentent une coloration rouge de leur urine

L'ingrédient médicinal est :

Le chlorhydrate de pioglitazone

Les ingrédients non médicinaux sont :

Carboxyméthylcellulose calcique, hydroxypropylcellulose, lactose monohydraté et stéarate de magnésium.

Les formes posologiques sont :

MINT-PIOGLITAZONE est offert en comprimés de 15 mg, 30 mg ou 45 mg.

MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS

Étant donné que MINT-PIOGLITAZONE agit uniquement en présence d'insuline, il ne devrait pas être utilisé si vous êtes atteint de diabète de type 1 (lorsque le pancréas ne produit pas d'insuline).

Les effets secondaires graves de MINT-PIOGLITAZONE comprennent :

- Insuffisance cardiaque. Les symptômes d'insuffisance cardiaque comprennent essoufflement, faiblesse, fatigue, gonflement (œdème) ou prise de poids inhabituelle;
- Troubles hépatiques. Les symptômes des troubles hépatiques comprennent fatigue, perte d'appétit, urines foncées, jaunissement de la peau ou du blanc de l'œil;
- Cancer de la vessie. Les symptômes du cancer de la vessie comprennent la présence de sang dans votre urine ou une coloration rouge de votre urine, une augmentation du besoin d'uriner ou de la douleur lorsque vous urinez.

L'administration concomitante de MINT-PIOGLITAZONE avec de la metformine et une sulfonylurée n'est pas approuvée, MINT-PIOGLITAZONE ne devrait donc pas être administré avec la metformine et une sulfonylurée.

IMPORTANT : VEUILLEZ LIRE

L'administration concomitante de MINT-PIOGLITAZONE et de l'insuline n'est pas approuvée, MINT-PIOGLITAZONE ne devrait donc pas être administré avec l'insuline.

Si vous prenez MINT-PIOGLITAZONE avec une sulfonylurée, vous pourriez présenter des hypoglycémies. Assurez-vous de demander à votre médecin, votre pharmacien ou votre éducateur(trice) en diabète ce que vous devez faire si votre glycémie est basse. Apprenez à vos amis, à vos collègues et aux membres de votre famille ce qu'ils peuvent faire pour vous aider si vous faites une hypoglycémie.

Consultez votre médecin sans tarder en périodes de stress, telles que fièvre, traumatisme, infection ou chirurgie, car vos besoins thérapeutiques peuvent changer pendant ces périodes.

Des fractures, habituellement au niveau de la main, du bras ou du pied, ont été observées lors de l'emploi de MINT-PIOGLITAZONE chez les femmes. Parlez à votre médecin du risque de fracture.

Avant ou pendant l'utilisation de MINT-PIOGLITAZONE, parlez à votre médecin ou pharmacien si vous :

- *avez une maladie hépatique.* MINT-PIOGLITAZONE n'est pas recommandé chez les patients atteints de maladies du foie.
- *planifier une grossesse.* Seule l'insuline doit être utilisée pendant la grossesse afin de maintenir les glycémies le plus près possible des valeurs normales.
- *allaitez.*
- *n'êtes pas ménopausée, mais n'avez plus vos règles.* Vous pourriez devenir enceinte à moins d'utiliser une méthode de contraception efficace. MINT-PIOGLITAZONE, comme d'autres médicaments de cette classe, peut entraîner une reprise de l'ovulation chez les femmes qui présentent une insulino-résistance.
- *présentez un œdème (rétention d'eau).*

MINT-PIOGLITAZONE ne doit pas être utilisé chez les enfants de moins de 18 ans.

INTERACTIONS AVEC CE MÉDICAMENT

Les médicaments qui interagissent avec MINT-PIOGLITAZONE sont, entre autres :

Contraceptifs oraux : Les femmes qui prennent des contraceptifs oraux doivent vérifier auprès de leur médecin s'il est nécessaire d'ajuster la dose du contraceptif oral ou d'utiliser une autre méthode de contraception si elles prennent MINT-PIOGLITAZONE. Les femmes doivent également aviser leur médecin de tout changement dans leur cycle mensuel.

MINT-PIOGLITAZONE peut aussi interagir avec certains autres médicaments comme le gemfibrozil, la rifampicine, la nifédipine et l'atorvastatine calcique. Si vous prenez ces médicaments, dites-le à votre médecin.

BONNE UTILISATION DE CE MÉDICAMENT

Posologie habituelle :

MINT-PIOGLITAZONE devrait être pris une fois par jour, sans égard aux repas. La dose initiale est de 15 ou 30 mg une fois par jour. Ne pas prendre plus de 45 mg, une fois par jour.

Prenez votre MINT-PIOGLITAZONE à tous les jours, tel qu'indiqué par votre médecin ou votre pharmacien. MINT-PIOGLITAZONE ne peut vous aider à contrôler votre glycémie que si vous le prenez régulièrement. MINT-PIOGLITAZONE devrait généralement être pris à la même heure tous les jours, peu importe l'heure, pourvu que vous puissiez vous en rappeler facilement.

MINT-PIOGLITAZONE a été prescrit spécialement pour vous. Ne le donnez à aucune autre personne, même si elle est atteinte de la même maladie.

Surdosage :

Si vous croyez avoir pris trop de MINT-PIOGLITAZONE, communiquez immédiatement avec votre professionnel de la santé, l'urgence d'un centre hospitalier ou le centre antipoison de votre région, même en l'absence de symptômes

En cas de surdosage, consultez immédiatement votre médecin, votre pharmacien ou communiquez avec un centre antipoison.

Dose oubliée :

Si vous avez oublié de prendre une dose de MINT-PIOGLITAZONE, ne doublez pas la dose pour compenser la dose oubliée. Prenez votre dose comme prévu le jour suivant.

Surveillance :

- *Glycémie à jeun :* Mesurez votre glycémie avec votre glucomètre aussi souvent que le recommande votre médecin.
- *Hémoglobine glycosylée (HbA1c) :* Test sanguin effectué périodiquement pour déterminer le contrôle moyen des concentrations de glucose sanguin.
- *Enzymes du foie :* Votre médecin pourra recommander un test sanguin pour surveiller la fonction de votre foie avant que vous ne commenciez à prendre MINT-PIOGLITAZONE et peut répéter le test à l'occasion pendant que vous prenez MINT-PIOGLITAZONE.
- *Yeux :* Il faut faire des examens des yeux régulièrement. Rarement, certains patients ont présenté des modifications de la vue liées à une enflure du fond de l'œil alors qu'ils prenaient MINT-PIOGLITAZONE.

EFFETS INDÉSIRABLES ET MESURES À PRENDRE

Les effets indésirables suivants ont été signalés fréquemment chez les patients prenant MINT-PIOGLITAZONE (peuvent affecter jusqu'à 1 patient sur 10) :

- Œdème (rétention d'eau ou enflure) pouvant causer une insuffisance cardiaque. Si vos extrémités (bras, jambes, pieds et mains) semblent enflées, si vous remarquez une prise de poids soudaine et rapide, de la fatigue, de la difficulté à respirer ou des essoufflements, contactez votre médecin. Bien que ces symptômes ne soient pas spécifiques, ils peuvent être un signe de troubles ou d'insuffisance cardiaques.
- Faible glycémie (hypoglycémie) si vous prenez MINT-PIOGLITAZONE en association avec d'autres antidiabétiques (p. ex., la metformine ou une sulfonilurée). Des étourdissements, le manque d'énergie, la somnolence, le mal de tête, les tremblements, la sudation ou la faim peuvent être indicateur d'une glycémie trop faible. L'hypoglycémie peut survenir si vous sautez un repas, buvez de l'alcool, prenez d'autres médicaments qui abaissent la glycémie, faites de l'exercice (surtout si la séance est longue et intensive) ou si vous avez certains problèmes médicaux. Communiquez avec votre médecin si les symptômes d'hypoglycémie vous causent de l'inconfort. Si vous utilisez MINT-PIOGLITAZONE en monothérapie, le risque d'hypoglycémie est moindre.
- Prise de poids. Contactez votre médecin si vous prenez beaucoup de poids en peu de temps.

Les effets indésirables suivants ont été signalés rarement chez les patients prenant du chlorhydrate de pioglitazone (peuvent toucher jusqu'à 1 patient sur 1 000) :

- Troubles du foie. Si vous avez des nausées, des vomissements, des douleurs abdominales, un manque d'appétit, de la fatigue, des urines foncées ou un jaunissement de la peau, cessez de prendre MINT-PIOGLITAZONE et contactez votre médecin sans tarder.
- Saignements intermenstruels (pertes vaginales légères ou saignements vaginaux inattendus). Si vous avez des saignements intermenstruels en prenant des contraceptifs oraux ou, en règle générale, si des symptômes persistent ou deviennent inconfortables, discutez-en avec votre médecin.
- Vision trouble liée à une enflure (ou à la présence de liquide) du fond de l'œil.
- Des fractures, habituellement au niveau de la main, du bras supérieur ou du pied, ont été observées lors de l'emploi de MINT-PIOGLITAZONE chez les femmes. Parlez à votre médecin du risque de fracture.
- Cancer de la vessie. S'il y a présence de sang dans votre urine ou une coloration rouge de votre urine, ou si vous avez un besoin accru d'uriner ou de la douleur lorsque vous urinez, cessez de prendre MINT-PIOGLITAZONE et appelez votre médecin immédiatement.

Les effets secondaires suivants ont été signalés très rarement chez les patients prenant MINT-PIOGLITAZONE (peuvent toucher 1 patient sur 10 000) :

- Insuffisance cardiaque ou œdème pulmonaire (accumulation de liquide dans les poumons). Les symptômes d'insuffisance cardiaque comprennent essoufflement, fatigue après une activité physique légère comme la marche, essoufflement pendant la nuit causant le réveil et enflure aux chevilles ou aux pieds. Les symptômes d'accumulation de liquides dans les poumons sont un essoufflement, qui peut être très grave ou qui s'aggrave habituellement en position couchée. Cessez de prendre MINT-PIOGLITAZONE et contactez immédiatement votre médecin si vous ressentez ces symptômes.
- Anémie (diminution du taux de globules rouges dans le sang) pouvant entraîner une sensation de grande faiblesse ou de fatigue.
- Enflure du visage, des lèvres, de la bouche, de la langue ou de la gorge (pouvant provoquer une difficulté à avaler ou à respirer); urticaires ou éruptions (possiblement accompagnés de démangeaisons). Cessez de prendre MINT-PIOGLITAZONE et contactez immédiatement votre médecin si vous ressentez ces symptômes.

EFFETS INDÉSIRABLES GRAVES, LEUR FRÉQUENCE ET MESURES À PRENDRE

Symptôme / effet		Parlez-en avec votre professionnel de la santé		Cessez de prendre le médicament et sollicitez immédiatement des soins médicaux
		Seulement les cas graves	Tous les cas	
Fréquent	Rétention d'eau ou enflure aux extrémités (bras, main, jambes et pieds)		√	
Fréquent (lorsque pris avec d'autres antidiabétiques)	Hypoglycémie : étourdissements, manque d'énergie, somnolence, maux de tête, tremblements, transpiration ou faim	√		
Rare	Troubles hépatiques : nausées, vomissements, douleurs abdominales, manque d'appétit, fatigue, urines foncées ou jaunissement de la peau			√
	Vision trouble ou baisse de la vision [pouvant être liée à une enflure (ou la présence de liquide)]			√
	Fractures, habituellement au niveau de la main, du bras ou du pied, chez les femmes		√	

IMPORTANT : VEUILLEZ LIRE

EFFETS INDÉSIRABLES GRAVES, LEUR FRÉQUENCE ET MESURES À PRENDRE

Symptôme / effet	Parlez-en avec votre professionnel de la santé		Cessez de prendre le médicament et sollicitez immédiatement des soins médicaux
	Seule- ment les cas graves	Tous les cas	
Cancer de la vessie : sang dans l'urine ou coloration rouge de l'urine, besoin accru d'uriner, douleur lorsque vous urinez			✓
Très rare			
Insuffisance cardiaque accumulation de liquide dans les poumons (œdème pulmonaire) : difficulté à respirer ou essoufflement, fatigue après une activité physique légère, fatigue inhabituelle, essoufflement pendant la nuit causant le réveil, enflure aux chevilles ou aux pieds, prise de poids anormalement rapide			✓
Réactions allergiques : enflure du visage, des lèvres, de la bouche, de la langue ou de la gorge (pouvant provoquer une difficulté à avaler ou à respirer), urticaire ou éruptions cutanées			✓

Cette liste d'effets indésirables n'est pas exhaustive. En cas d'effet inattendu pendant un traitement par MINT-PIOGLITAZONE, communiquez avec votre médecin ou votre pharmacien.

COMMENT CONSERVER MINT-PIOGLITAZONE

Conservez MINT-PIOGLITAZONE dans son flacon hermétiquement fermé à la température ambiante (15 °C à 30 °C) et le protéger de l'humidité.

Garder hors de la portée et de la vue des enfants.

Déclaration des effets secondaires

Vous pouvez signaler tout effet secondaire soupçonné d'être associé à l'emploi des produits de santé à Santé Canada :

- en visitant la page web sur la Déclaration des effets indésirables (<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/medicaments-produits-sante/medeffet-canada/declaration-effets-indesirables.html>) pour l'information relative à la déclaration en ligne, par la poste ou par télécopieur; ou
- en composant le numéro sans frais 1-866-234-2345

REMARQUE : Si vous avez besoin de renseignements concernant la prise en charge des effets secondaires, communiquez avec votre professionnel de la santé. Le Programme Canada Vigilance ne fournit pas de conseils médicaux.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Pour en savoir davantage au sujet de MINT-PIOGLITAZONE, vous pouvez :

- Communiquer avec votre professionnel de la santé.
- Lire la monographie de produit intégrale rédigée à l'intention des professionnels de la santé, qui renferme également les Renseignements pour le consommateur. Ce document est disponible sur le site web de Santé Canada (<https://health-products.canada.ca/dpd-bdpp/switchlocale.do?lang=fr&url=t.search.recherche>); le site web du fabricant : www.mintpharmaceuticals.com, ou peut être obtenu en téléphonant au 1-877-398-9696.

Ce dépliant a été préparé par Mint Pharmaceuticals Inc. Mississauga (Ontario)

Date de révision : le 18 février 2021