

## MONOGRAPHIE DE PRODUIT

**PrMESTINON<sup>MD</sup>**

Comprimés de bromure de pyridostigmine, USP  
60 mg

**PrMESTINON<sup>MD</sup>-SR**

Comprimés de bromure de pyridostigmine à libération lente  
180 mg

**Antimyasthénique - Cholinergique**

**Bausch Health, Canada Inc.**  
2150 boulevard St-Elzéar Ouest  
Laval (Québec) H7L 4A8  
Canada

**Date de révision :**  
3 juillet 2019

Control# : 228012

## MONOGRAPHIE DE PRODUIT

### **Pr**MESTINON<sup>MD</sup>

Comprimés de bromure de pyridostigmine, USP  
60 mg

### **Pr**MESTINON<sup>MD</sup>-SR

Comprimés de bromure de pyridostigmine à libération lente  
180 mg

## ACTION

La pyridostigmine est un agent cholinergique qui agit principalement en inhibant le cholinestérase. Elle stimule l'action cholinergique en facilitant la transmission des influx nerveux aux plaques neuromusculaires. Elle exerce aussi un effet cholinomimétique direct sur le muscle squelettique et possiblement sur les cellules et les neurones ganglionnaires végétatifs du système nerveux central. En raison de sa structure ammonium quaternaire, des doses modérées de pyridostigmine ne traversent pas la barrière hémato-encéphalique pour provoquer des effets sur le SNC. Des doses extrêmement élevées, cependant, entraînent une stimulation du SNC suivie d'une dépression du SNC, en plus d'un blocage neuromusculaire dépolarisant.

La pyridostigmine est un analogue de la néostigmine. Toutefois, elle diffère de cette dernière sous certains aspects cliniquement significatifs; par exemple, la pyridostigmine est absorbée de façon plus efficace par le tube digestif que la néostigmine; à des doses de même puissance, la pyridostigmine a un début plus lent et une durée d'action plus longue et cause moins d'effets secondaires d'ordre gastro-intestinal que la néostigmine. Après l'administration orale, MESTINON<sup>MD</sup> prend généralement 20 minutes pour commencer à agir et a une durée d'action d'environ 6 heures; tant qu'au MESTINON<sup>MD</sup>-SR, il prend de 30 à 60 minutes pour commencer à agir et a une durée d'action de 6 à 12 heures.

## INDICATIONS

MESTINON<sup>MD</sup> et MESTINON<sup>MD</sup>-SR sont indiqués pour le traitement symptomatique de la myasthénie grave. Lors des crises aiguës de myasthénie où le patient a de la difficulté à respirer et à avaler, il faut utiliser la forme parentérale. Le patient peut ensuite prendre la forme dès qu'il est capable de la tolérer.

## CONTRE-INDICATIONS

MESTINON<sup>MD</sup> et MESTINON<sup>MD</sup>-SR sont contre-indiqués chez les patients ayant une hypersensibilité connue aux inhibiteurs du cholinestérase. En raison de la présence des ions bromure, ils ne doivent pas être administrés aux patients ayant des antécédents de réactions aux bromures. Ils sont aussi contre-indiqués chez les patients souffrant de péritonite ou d'obstruction mécanique des voies intestinales ou urinaires.

### MISE EN GARDE

MESTINON<sup>MD</sup> et MESTINON<sup>MD</sup>-SR doivent être utilisés avec prudence chez les patients souffrant d'épilepsie, d'asthme bronchique, de bradycardie, d'une occlusion récente d'une artère coronaire, de vagotonie, d'hyperthyroïdie, d'arythmie cardiaque ou d'ulcère gastroduodéal. Il faut éviter les fortes doses par voie orale chez les patients souffrant d'un mégacôlon ou d'une motilité gastro-intestinale diminuée; le médicament pourrait s'accumuler et donner lieu à une toxicité lors du rétablissement de la motilité gastro-intestinale.

## PRÉCAUTIONS

### D'ordre général

Bien que l'absence d'amélioration clinique chez un patient puisse refléter une posologie insuffisante, elle peut aussi être un indice de surdosage. Il est important de bien faire la différence entre la crise myasthénique et la crise cholinergique causée par un surdosage de MESTINON<sup>MD</sup> ou de MESTINON<sup>MD</sup>-SR. Les deux troubles se traduisent par une faiblesse musculaire extrême mais requièrent des traitements radicalement différents (*voir la rubrique SURDOSAGE*).

### Renseignements pour les patients

Le rétablissement complet de la force musculaire est rare dans les cas de myasthénie grave et les patients doivent être prévenus de ne pas en augmenter la dose pour tenter de soulager leurs symptômes sans avoir d'abord consulté leur médecin. Le patient doit être encouragé à noter quotidiennement son état afin d'aider le médecin à établir un régime thérapeutique optimal.

### Interactions médicamenteuses:

L'atropine s'oppose aux effets muscariniques de la pyridostigmine et cette interaction peut être utilisée pour contrer les effets de la pyridostigmine (*voir la rubrique SURDOSAGE*).

Le bromure de pyridostigmine ne s'oppose pas à l'effet de blocage de phase 1 des relaxants musculaires **dépolarisants** tels que la succinylcholine ou le décaméthonium, mais peut, de fait, le prolonger.

Certains antibiotiques, surtout la néomycine, la streptomycine et la kanamycine ont une action inhibitrice non dépolarisante légère mais très nette qui peut accentuer le blocage neuromusculaire. Ces antibiotiques ne doivent être utilisés chez le patient myasthénique que lorsqu'ils sont clairement indiqués et il faut, alors, assurer une adaptation minutieuse de la posologie de l'anticholinestérasique d'appoint.

Les anesthésiques locaux, certains anesthésiques généraux, les agents antiarythmiques et les autres médicaments qui entravent la transmission neuromusculaire doivent être utilisés avec prudence, s'ils sont absolument nécessaires, chez les patients atteints de myasthénie grave; la posologie du bromure de pyridostigmine peut devoir être ajustée en conséquence.

Dans les cas de myasthénie grave, la néostigmine a été utilisée en association avec la pyridostigmine afin de procurer les avantages d'une action à court et à long terme; cette association ne doit être utilisée que sous une surveillance médicale rigoureuse en raison de la possibilité d'une motilité intestinale réduite et d'une toxicité accrue.

### **Carcinogénèse, mutagenèse et altération de la fertilité**

Le bromure de pyridostigmine n'a pas fait l'objet d'études portant sur ses pouvoirs carcinogène et mutagène.

Une étude de la fertilité et du rendement reproducteur a été menée chez les rates à des doses de 15 et de 40 mg/kg/jour. Il n'y a pas eu d'effets secondaires sur le taux de gestation, le nombre moyen de sites d'implantation, le nombre moyen d'embryons par mère, le pourcentage de résorptions, la durée de gestation, la taille de la portée, la viabilité et la croissance des petits.

### **Grossesse**

#### **Effets tératogènes: Grossesse catégorie B<sub>2</sub>**

Des études sur la reproduction ont été effectuées chez les rates avec des doses allant jusqu'à 40 mg/kg/jour (2 fois la dose recommandée chez l'humain; 4,6 fois la dose moyenne recommandée). Ces études n'ont révélé aucune preuve d'entrave à la fertilité ni lésion chez le fœtus attribuables au bromure de pyridostigmine. Il n'existe, cependant, pas d'étude adéquate et bien contrôlée chez la femme enceinte. Toutefois, le bromure de pyridostigmine, comme tout autre inhibiteur du cholinestérase, contient un ammonium quaternaire et pourrait, par conséquent, traverser la barrière placentaire jusqu'à un certain point seulement. Étant donné que les études sur la reproduction effectuées chez l'animal ne sont pas toujours prédictives de la réponse humaine, ce médicament ne doit être utilisé en cours de grossesse que si le besoin en est clairement défini.

#### **Effets non tératogènes**

On a observé une faiblesse musculaire passagère chez 10 à 20 pour cent des nouveau-nés dont les mères avaient reçu des médicaments anticholinestérasiques pour le traitement d'une myasthénie grave.

## **Allaitement**

On ne sait pas si le bromure de pyridostigmine est excrété dans le lait humain. Étant donné qu'un grand nombre de médicaments sont excrétés dans le lait humain, et en raison de la possibilité de réactions secondaires graves dues à la pyridostigmine chez les bébés au sein, il faut décider entre l'arrêt de l'allaitement ou l'interruption du médicament, en tenant compte de l'importance du médicament pour la mère.

## **Usage pédiatrique**

Consulter la rubrique Posologie et Administration.

## **EFFETS SECONDAIRES**

Les effets secondaires sont généralement dus à une exagération des effets pharmacologiques dont les plus courants sont le ptyalisme (salivation accrue) et la fasciculation (fibrillation musculaire). Il peut aussi y avoir des crampes abdominales et de la diarrhée.

Les réactions indésirables suivantes ont été signalées après l'utilisation de MESTINON<sup>MD</sup> et MESTINON<sup>MD</sup>-SR:

***Respiratoires:*** Augmentation des sécrétions bronchiques.

***Gastro-intestinales :*** Nausées, vomissements, péristaltisme accru.

***Musculosquelettiques:*** Crampes musculaires.

***Dermatologiques:*** Urticaire, rash.

***Variées:*** Myosis, diaphorèse, faiblesse, réactions allergiques.

## **SYMPTÔMES ET TRAITEMENT DU SURDOSAGE**

Comme avec tous les agents anticholinestérasiques, le surdosage de MESTINON<sup>MD</sup> ou MESTINON<sup>MD</sup>-SR peut provoquer une crise cholinergique caractérisée par une plus grande faiblesse musculaire et, en raison de l'atteinte des muscles de la respiration, pourrait causer la mort. La crise myasthénique, due à une aggravation de la maladie, est aussi accompagnée d'une extrême faiblesse musculaire et peut, par conséquent, être difficile à distinguer de la crise cholinergique simplement à partir des symptômes. Toutefois, il est extrêmement important de faire la différence parce qu'une augmentation de la dose de bromure de pyridostigmine, ou d'autres médicaments de cette classe, en présence d'une crise cholinergique ou d'un état réfractaire ou "insensible" pourrait

entraîner des conséquences graves. Le diagnostic différentiel peut être posé à l'aide de TENSILON<sup>MD</sup> (chlorure d'édrophonium), de même que par un jugement clinique.

Le traitement des deux maladies est totalement différent. Tandis que la **crise myasthénique** requiert un traitement intensif avec un agent anticholinestérasique, la **crise cholinergique**, pour sa part, exige un **retrait** rapide de tous les médicaments de ce type. L'utilisation immédiate d'atropine lors de la crise cholinergique est aussi recommandée. Il faut garder à portée de la main une seringue contenant 1 mg de sulfate d'atropine à administrer immédiatement en parties aliquotes afin de contrer les réactions cholinergiques graves.

L'atropine peut aussi être utilisée pour supprimer ou diminuer les effets secondaires d'ordre gastro-intestinal ou toute autre réaction muscarinique; toutefois, en masquant les signes de surdosage, l'utilisation d'atropine peut, par inadvertance, contribuer à déclencher une crise cholinergique.

## POSOLOGIE ET ADMINISTRATION

La posologie, la fréquence et la voie d'administration dépendent des besoins et de la réponse clinique du patient. L'horaire posologique doit être ajusté selon chaque patient et doit être modifié au besoin. Le schéma posologique peut varier de jour en jour chez les patients souffrant de myasthénie grave, selon les rémissions et les exacerbations de la maladie et le stress physique et émotionnel subi par le patient. Des portions plus grandes de la dose quotidienne totale peuvent être administrées lorsque le patient est plus sujet à la fatigue (l'après-midi, l'heure des repas, etc.).

Pour le traitement initial de la myasthénie grave, MESTINON<sup>MD</sup> et MESTINON<sup>MD</sup>-SR, par voie orale, doivent être commencés à une posologie inférieure à ce qui est requis pour produire la force maximale, et la posologie quotidienne doit être augmentée graduellement à des intervalles d'au moins 48 heures. Les modifications dans la posologie orale peuvent prendre plusieurs jours avant de produire des résultats. Lorsqu'une nouvelle augmentation de la posologie n'entraîne pas une amélioration correspondante de la force musculaire, la posologie doit être ramenée à la dose antérieure afin que le patient reçoive la plus petite dose nécessaire pour produire la force maximale.

**Remarque:** Pour plus de renseignements sur l'épreuve diagnostique de la myasthénie grave, et pour l'évaluation et la stabilisation du traitement anticholinestérasique, consulter la monographie de TENSILON<sup>MD</sup> (injection de chlorure d'édrophonium).

L'effet immédiat d'un comprimé de MESTINON<sup>MD</sup>-SR 180 mg est à peu près égal à celui d'un comprimé conventionnel de 60 mg; toutefois, la durée d'action du médicament, bien qu'elle varie selon les individus, est en moyenne de 2½ fois celle d'une dose de 60 mg. L'administration d'un à trois comprimés de 180 mg, une ou deux fois par jour (entre 180 mg et 1,08 g par jour), suffit habituellement pour supprimer les symptômes; les besoins individuels des patients peuvent, cependant, varier sensiblement par rapport à cette moyenne. Pour obtenir un résultat optimal, il peut s'avérer nécessaire d'utiliser les comprimés conventionnels ou le sirop conjointement avec

MESTINON<sup>MD</sup>-SR. Les comprimés de MESTINON<sup>MD</sup>-SR sont particulièrement pratiques pour administration au coucher chez les patients qui sont très faibles au réveil.

**Les comprimés de MESTINON<sup>MD</sup> ou de MESTINON<sup>MD</sup>-SR doivent être avalés entiers. Il ne faut pas les écraser.** Cependant, dans certains cas, les comprimés de MESTINON<sup>MD</sup> et de MESTINON<sup>MD</sup>-SR, peuvent être coupés en deux; mais le MESTINON<sup>MD</sup>-SR ne devrait pas être écrasé ou coupé en quatre car ceci pourrait trop endommager la matrice du produit à libération lente.

À cause du mécanisme de libération lente des comprimés, il se pourrait que la matrice du comprimé soit rejetée intacte par les intestins. Cependant, il serait bon de noter que le produit médicinal a été libéré dans le système gastro-intestinal durant une période de 8 à 12 heures et seulement la matrice est rejetée.

## PRÉSENTATION

MESTINON<sup>MD</sup> est un comprimé blanc, portant une double sécante d'un côté et l'empreinte MESTINON 60 - V de l'autre. Il contient 60 mg de bromure de pyridostigmine et est offert en flacons de 100. Ingrédients non médicinaux: acide stéarique, dioxyde de silicium et lactose. Énergie: 4,6 kJ (1.1 kcal). Sans gluten, parabène, sodium, sulfite ni tartrazine.

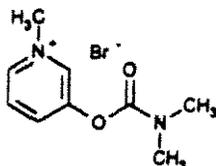
MESTINON<sup>MD</sup>-SR est un comprimé capsuliforme, aplati des deux côtés avec une seule rainure sur une face, de couleur jaune paille et portant l'empreinte MES V 180; chaque comprimé contient 180 mg de bromure de pyridostigmine et est offert en flacons de 30. Ingrédients non médicinaux: alcool isopropylique, cire de carnauba, phosphate de calcium et stéarate de magnésium. Énergie: 2,3 kJ (0,5 kcal). Sans gluten, lactose, parabène, sodium, sulfite ni tartrazine. Garder dans un endroit sec, à une température de 15 à 30°C (59 à 86°F), dans un flacon bien étanche contenant un dessiccateur.

**Remarque:** En raison de leur nature hygroscopique, les comprimés de MESTINON<sup>MD</sup> et de MESTINON<sup>MD</sup>-SR, peuvent présenter un aspect tacheté qui n'altère aucunement leur efficacité.

## CHIMIE ET PHARMACOLOGIE

Nom chimique: diméthylcarbamate méthyl-1 hydroxy-3 pyridinium

Formule développée:



Formule moléculaire:  $C_9H_{13}BrN_2O_2$

Poids moléculaire: 261,12 daltons

Description: Le bromure de pyridostigmine est une poudre cristalline blanche, ou pratiquement blanche, hygroscopique, ayant une odeur agréable caractéristique. Elle est franchement soluble dans l'eau, l'alcool et le chloroforme; elle est légèrement soluble dans le solvant hexane, et pratiquement insoluble dans l'éther.

## PHARMACOLOGIE

La pyridostigmine inhibe l'hydrolyse de l'acétylcholine en agissant par compétition avec l'acétylcholine pour se fixer à l'acétylcholinestérase aux sites de transmission cholinergique. Le complexe pyridostigmine-enzyme est hydrolysé à un rythme beaucoup plus lent que le complexe acétylcholine-enzyme entraînant une accumulation d'acétylcholine aux synapses cholinergiques, accompagnée d'effets prolongés et exagérés. Les réponses cholinergiques généralisées produites par la pyridostigmine comprennent le myosis, une augmentation du tonus musculaire intestinal et de la musculature squelettique, la constriction des bronches et des uretères, la bradycardie et la stimulation de la sécrétion des glandes salivaires et sudoripares.

À la suite de l'administration de MESTINON<sup>MD</sup>-SR, la concentration plasmatique maximum moyenne est atteinte en 2 heures. Le reste de la dose est libéré en 8 à 12 heures. Lorsqu'il est administré en concomitance avec de la nourriture, le temps requis pour atteindre la concentration plasmatique maximum moyenne peut s'élever à environ 3 heures; le degré d'absorption de la pyridostigmine n'est, cependant, pas modifié.

La pyridostigmine ne se lie pas aux protéines plasmatiques. On a signalé que le médicament traverse la barrière placentaire et, après des doses orales élevées, il diminue l'activité cholinestérasique plasmatique fœtale. Chez les animaux ayant reçu, par voie orale, de la pyridostigmine marquée par une substance radioactive, on a observé la présence de radioactivité

dans la plupart des tissus, à l'exception du cerveau, des graisses, du thymus et de la paroi intestinale.

Dans le cadre d'une étude comparative de la pharmacocinétique, la biodisponibilité orale, telle que mesurée selon le rapport aire sous courbe et établie chez 10 sujets sains ayant reçu du bromure de pyridostigmine (4 mg i.v. durant 30 minutes, et 60 mg par voie orale), était de 11,5% à 18,9% (X=14,3%). La demi-vie moyenne du déclin de la concentration plasmatique après l'administration orale était de 200 minutes, c'est-à-dire deux fois plus longue que la demi-vie d'élimination terminale après la perfusion intraveineuse (97 minutes), indiquant que l'absorption peut évoluer à une vitesse moindre que l'élimination.

La pyridostigmine est non seulement hydrolysée par les cholinestérases, mais elle est aussi métabolisée par les enzymes microscopiques dans le foie. Le principal métabolite de la pyridostigmine est le N-méthyl hydroxy-3 pyridium. Les patients atteints de myasthénie grave semblent métaboliser et excréter le médicament plus rapidement que les patients atteints d'une forme plus bénigne de la maladie. La pyridostigmine et ses métabolites sont excrétés dans l'urine par sécrétion tubulaire. Environ 10% de la dose administrée est excrété inchangé dans l'urine en 24 heures; toutefois, on a observé des variations individuelles considérables dans la vitesse d'excrétion urinaire chez les patients atteints de myasthénie grave.

## TOXICITÉ

La toxicité aiguë du bromure de pyridostigmine chez les souris et les rats est résumée dans le tableau suivant:

<b>TOXICITÉ AIGUË</b>			
<b>ANIMAL</b>	<b>VOIE</b>	<b>DL<sub>50</sub>±E.T.</b>	<b>SYMPTÔMES</b>
Souris	i.v.	2,0±0,8 mg/kg	Tremblements, réflexe de Straub, exophtalmie
Souris	i.m.	3,25±0,2 mg/kg	Tremblements, exophtalmie, ptyalisme (séreux), sécrétion et écoulement de larmes, insuffisance respiratoire
Rats	i.v.	2,25±0,2 mg/kg	Tremblements, horripilation, sécrétion et écoulement de larmes, larmes sanglantes, insuffisance respiratoire
Rats	i.m.	3,4±0,3 mg/kg	Ptyalisme, tremblements, sécrétion et écoulement de larmes, larmes sanglantes

La DL<sub>50</sub> de la pyridostigmine chez les rats alimentés par voie orale a été enregistrée à 86 mg/kg de poids corporel.

Une évaluation, chez les rats, des modifications morphologiques attribuables à la pyridostigmine a révélé que l'insuffisance respiratoire est survenue en moins d'une heure et a provoqué la mort chez

quatre des six animaux ayant reçu une seule dose orale de 80 mg/kg de poids corporel. Aucune mort spontanée n'est survenue chez les animaux ayant reçu une dose unique de 20 à 40 mg de pyridostigmine par kilogramme de poids corporel, bien que ces doses aient entraîné une baisse marquée de l'activité acétylcholinestérasique dans le sang entier et dans les érythrocytes. Les observations histologiques dans les muscles squelettiques de ces animaux ont révélé, particulièrement au niveau du diaphragme, des lésions graves non équivoques en moins de 24 heures, caractérisées par une nécrose fibrinoïde simple disséminée ou une nécrose de fibres groupées associée à des infiltrats de granulocytes polymorphonucléaires et de cellules lymphoïdes et histiocytaires. La coloration des plaques motrices dans les régions où la nécrose est apparue a révélé des modifications marquées des terminaisons nerveuses: leurs ramifications étaient surtout raréfiées, raccourcies et charnues.

## RÉFÉRENCES

1. American Hospital Formulary Service, Washington, D.C., The American Society of Hospital Pharmacists, 1982.
2. Aquilonius S.M., et al. Pharmacokinetics and oral bioavailability of pyridostigmine in man. *Eur J Clin Pharmacol* 1980;18:423-428.
3. Kornfeld P. et al. Metabolism of <sup>14</sup>C labeled pyridostigmine in myasthenia gravis. *Neurology* 1970; 20:634-641.
4. Chan K. et al. The isolation and determination of neostigmine, pyridostigmine and their metabolites in human biological fluids. *J Pharmacol Methods* 1978; 1:311-320.
5. Kornfeld P. et al. Studies in myasthenia gravis: pyridostigmine-C<sup>14</sup> metabolism after thymectomy. *Neurology* 1975; 25:998-999.
6. Somani S.M. et al. Pyridostigmine metabolism in man. *Clin Pharmacol Therap* 1972; 13:393-399.
7. Hoar R.M. and Woo D. Reproduction studies of pyridostigmine bromide in rats. RCR N-22291, February 11, 1970.
8. Adamsons Jr. K., and Joelson I. The effects of pharmacologic agents upon the fetus and newborn. *Am J Obst and Gynecol* 1966; 96:437-460.
9. McNall P.G., and Jafarnia M. Management of myasthenia gravis in the obstetrical patient. *Am J Obst and Gynecol* 1965; 92:518-525.
10. Breyer-Pfaff U., et al. Pyridostigmine kinetics in healthy subjects and patients with myasthenia gravis. *Clin Pharmacol Therap* 1985; 37:495-501.
11. Fromherz K., and Pellmont B. Pharmakologische Wirkungen des MESTINON "Roche" (Dimethylcarbaminsäureester des-1-Methyl-3-oxypyridinium-bromid; Pyridostigmin bromid). *Schweiz Med Wschr* 1953; 49:1187-1190.
12. Gebbers J-O, et al. Acute toxicity of pyridostigmine in rats: histological findings. *Arch Toxicol* 1986; 58:271-275.