



## CONSENSUS EN ENDOSCOPIE DIGESTIVE (CED)

### Les prothèses biliaires

**Chargé de projet :** Jean Escourrou

**Groupe de lecture :** René Laugier · Denis Heresbach

**et le CA de la Société Française d'Endoscopie Digestive (SFED) :**

Jean-Pierre Arpurt · Thierry Barrioz · Marc Barthet · Christian Boustière · Christophe Cellier · Bernard Croguennec · Pierre Dalbiès · Gérard Gay · Jean-Christophe Letard, Bernard Marchetti, Bertrand Napoléon · Patrice Pienkowski, · Thierry Ponchon · Bruno Richard-Molard · Gilbert Tucac · Bruno Védrenne

© Springer-Verlag 2009

#### I. Introduction

Les endoprothèses biliaires sont des dispositifs cylindriques creux permettant de rétablir le flux biliaire lorsqu'il est interrompu par une sténose maligne mais également, dans certains cas, lors de sténoses bénignes ou en cas de fistules. Le drainage biliaire par voie endoscopique constitue actuellement le traitement de référence de l'ictère en cas d'obstruction néoplasique de la voie biliaire principale chez les patients à haut risque chirurgical ou en cas de contre-indication à l'exérèse du fait de métastases et/ou d'extension locorégionale. Le but est d'obtenir la régression de l'ictère, la disparition du prurit s'il est présent, la prévention de l'angiocholite, la diminution de la durée d'hospitalisation et de son coût et, ainsi, d'améliorer le confort de survie de ces patients. Il existe deux types de prothèses : les prothèses plastiques et les prothèses métalliques auto-expansibles.

#### II. Les endoprothèses plastiques

Leurs caractéristiques ont évolué afin de permettre un drainage plus efficace et plus durable dans le temps. Elles concernent le diamètre, la longueur mais aussi la forme, la présence ou non d'orifices latéraux, le matériau.

##### Le diamètre

Il est généralement exprimé en French (1 French est égal à 1/3 de mm). Actuellement, le diamètre externe le plus

important des endoprothèses couramment utilisées est de 11,5 French. Il a considérablement progressé avec l'amélioration du matériel ; actuellement, il s'agit d'un diamètre maximum limité par celui du canal opérateur des endoscopes (4,2 mm) à travers lequel l'endoprothèse va être mise en place. Le diamètre interne, quant à lui, conditionne l'efficacité du drainage biliaire. Néanmoins, les différentes études comparant les prothèses de 11,5 et de 10 French n'ont pas clairement démontré un avantage significatif en termes de durée de perméabilité pour les premières par rapport à celles de 10 French [1].

##### La longueur

Cette dernière est déterminée à partir du siège de l'obstacle. Il faut positionner son extrémité supérieure avec son aileron antimigration au-dessus de la sténose, et le pôle inférieur au niveau duodénal. Il est important de choisir la longueur la plus courte possible entre l'extrémité supérieure de l'obstacle et le duodénum. Une prothèse trop longue au-dessus de l'obstacle peut former un cul-de-sac biliaire où la bile peut stagner et, de ce fait, créer un risque de précipitation et/ou d'infection. Une trop grande longueur au niveau du duodénum peut entraîner une érosion de la paroi de ce dernier en regard de l'orifice papillaire [2]. La longueur idéale de l'endoprothèse peut être déterminée facilement par simple retrait de l'extrémité d'un guide radio-opaque coulissant dans un cathéter préalablement placé juste au-dessus du pôle supérieur de la sténose. Le guide radio-opaque est positionné au niveau du point supérieur souhaité, il est ensuite retiré jusqu'au point inférieur (la papille). La distance correspondante au guide retiré à l'extérieur de l'endoscope est mesurée et traduit la longueur utile de l'endoprothèse entre les ergots. À savoir

J. Escourrou (✉)

Service des Maladies de l'Appareil Digestif, CHU Rangueil,  
F-31059 Toulouse Cedex 9, France  
E-mail : escourrou.j@chu-toulouse.fr

qu'en fonction des marques, la longueur affichée correspond, soit à celle située entre les ailerons, soit à la longueur totale.

### La forme

Initialement, leur forme était volontiers en queue-de-cochon, soit simple, soit double, ou encore serpentine avec des trous latéraux. L'expérience a montré que ce sont les formes droites ou légèrement incurvées qui donnent les meilleurs résultats. Ces prothèses peuvent être pourvues d'orifices latéraux aux extrémités au niveau des ailerons latéraux antimigration, soit sans orifices latéraux [3]. Ces dernières correspondent aux prothèses Tannenbaum de Wilson-Cook téflonnées sans trous latéraux. L'absence d'orifice latéral peut constituer un élément défavorable car si, pour des raisons anatomiques, l'extrémité de l'endoprothèse butte contre la paroi, l'écoulement de bile est interrompu.

Initialement, les prothèses présentaient des orifices latéraux sur toute leur longueur. Ils sont supprimés sur les endoprothèses biliaires actuelles car supposés être à l'origine de turbulences du flux ou encore de la croissance de la tumeur à l'intérieur de la lumière favorisant une obstruction plus rapide. Un essai randomisé a montré que l'absence de trous latéraux n'améliorait pas le drainage.

Les prothèses « viaduct » [4] (GI Supply, Camp Hill, USA) sont d'un nouveau concept sans lumière mais avec des ailettes qui ménageraient un espace de drainage plus important. Des études complémentaires sont nécessaires à leur évaluation.

### Le matériau

Le matériau utilisé pour réaliser l'endoprothèse a une importance pour retarder son obstruction car cette dernière se fait à partir d'une adhérence bactérienne sur sa paroi interne en provoquant le dépôt d'un biofilm jusqu'à son occlusion. Actuellement, aucun matériau n'a démontré une réelle supériorité.

### Rôle de l'antibioprophylaxie

Plusieurs études ont évalué le rôle de l'antibiothérapie pour retarder la formation de ce biofilm d'origine bactérienne à l'intérieur de l'endoprothèse et augmenter ainsi sa perméabilité. Aucun essai n'a démontré véritablement son efficacité, et l'antibiothérapie ne peut être recommandée pour cette indication [5].

### Matériel annexe

Le matériel pour la mise en place de ces endoprothèses comprend :

- un fil-guide radio-opaque d'une longueur de 2,60 à 4,80 m, d'un diamètre de 0,035 inch, soit 0,89 mm. Les fils-guides hydrophiles ou à extrémité hydrophiles constituent un progrès important pour le passage des sténoses très serrées et tortueuses. L'extrémité, outre son caractère hydrophile, peut être à rigidité variable ou pré-courbée ;
- le dispositif comprend également un cathéter dit « pose-prothèse » de 5 à 6 French avec repère radio-opaque et un autre cathéter dit « pousse-prothèse » du diamètre de la prothèse ;
- ces 2 dispositifs peuvent être réunis en un seul système (comprenant pose et pousse-prothèse), commercialisé sous différents noms selon les firmes.

### Technique de mise en place

La cholangiographie rétrograde va permettre de préciser le siège et l'étendue de la sténose. Son aspect peut être déjà très évocateur du caractère malin. En cas de doute, il est possible d'effectuer des prélèvements, soit par une pince à biopsie glissée à travers la papille, soit plus couramment avec une brosse à cytologie montée sur fil-guide. La sphinctérotomie n'est pas indispensable, elle augmente le risque de la procédure ; si elle est réalisée, elle doit être de petite taille, ce qui suffit à faciliter la mise en place de la prothèse [6]. Elle est contre-indiquée en cas de troubles de la crase sanguine. Sous scopie, le fil-guide est introduit à travers la sténose, sur lequel on va monter le cathéter-guide. Il est possible d'effectuer des prélèvements de bile pour études bactériologique, cytologique, ou recherche de mutation de l'oncogène Ki-ras. La longueur de la prothèse est choisie en fonction de la situation de la sténose. Parfois, une dilatation préalable est nécessaire, soit à la bougie, soit hydraulique par ballonnet. La mise en place de la prothèse va se faire avec un endoscope en position droite, maintenu aussi près que possible de la papille, afin de permettre à la prothèse de progresser dans la voie biliaire et d'éviter une boucle dans le duodénum. L'ensemble cathéter-guide doit être maintenu en tension permanente mais sans traction pour éviter de le retirer pendant la progression de l'endoprothèse. Sous scopie, il doit être vérifié que l'ensemble fil-guide/cathéter pose-prothèse reste au-dessus de la sténose pendant le geste de mise en place de la prothèse. Cette dernière est poussée dans la voie biliaire grâce au pousse-prothèse en s'aidant du béquillage et de l'érecteur de l'endoscope. Sa bonne position est vérifiée sous scopie, l'extrémité supérieure (aileron compris) doit être au-dessus de la sténose et l'extrémité inférieure dans le

duodénum avec l'aïeron. On procède alors au retrait du fil et du cathéter-guide tout en maintenant en place le pousse-prothèse pour éviter tout risque de déplacement de cette prothèse. Le passage d'un écoulement biliaire important traduit la bonne position et l'efficacité de la prothèse. On termine l'examen par un cliché en décubitus qui permettra de constater l'évacuation du produit de contraste des voies biliaires sus-jacentes à la sténose.

## Résultats

La mise en place d'une endoprothèse à travers une sténose maligne au niveau de la voie biliaire principale est possible dans 90 à 96 % des cas. Les échecs et les limites de la technique sont rencontrés essentiellement, soit en cas d'antécédents de gastrectomie avec anastomose de type Bilroth II, soit en cas d'envahissement duodénal tumoral du fait de l'impossibilité d'accéder, avec le duodénolescope, jusqu'au niveau de la papille. Dans ce dernier cas, il est maintenant possible de mettre en place une prothèse expansible au niveau du duodénum ou de dilater avec des ballonnets hydrauliques de grande taille.

L'impossibilité de mettre en place une endoprothèse après avoir procédé à l'opacification des voies biliaires doit faire entreprendre, sans délai, un drainage par une autre approche : transpariétale ou chirurgicale afin d'éviter la survenue d'une angiocholite qui aggraverait l'état du patient.

## Les complications

a) Les complications précoces sont de l'ordre de 5 à 15 %. Elles peuvent être liées, soit à la sphinctérotomie, soit au guide ou bien encore à la prothèse : il s'agit de perforations, de lésions traumatiques hépatobiliaires lorsque le fil-guide et le cathéter pose-prothèse sont montés trop haut au-delà de la sténose. L'angiocholite peut être due à la mauvaise position de la prothèse, à sa migration, à son obstruction précoce par des caillots ou des débris tumoraux ou encore à l'impossibilité de drainer correctement les différents lobes et segments hépatiques opacifiés en cas de tumeur du hile. Elle peut être due également à la mauvaise position de la prothèse dans le canal cystique lorsqu'il existe un abouchement très bas de ce dernier. L'abouchement très bas juxta-papillaire du cystique doit rendre l'opérateur vigilant au moment de la mise en place de l'endoprothèse.

La cholécystite aiguë est rare, et peut être favorisée par une injection trop importante de produit de contraste, à l'envahissement tumoral du canal cystique ou à son obstruction par la prothèse elle-même (prothèses métalliques couvertes).

b) Les complications tardives sont dominées par l'obstruction de la prothèse par sédimentation biliaire survenant généralement dans un délai de trois à six mois selon les études. Cette complication est la principale limite de cette méthode, elle se traduit par la réapparition de l'ictère ou par une angiocholite qui nécessite l'extraction très rapide, parfois en urgence de l'endoprothèse obstruée et surtout à son remplacement.

Une migration de la prothèse (0,5 à 1 %) peut se faire, soit à l'intérieur de la voie biliaire favorisant la survenue d'une angiocholite ou d'une perforation biliaire, soit vers le duodénum, et migrer dans l'intestin. Globalement, la mortalité liée à la technique est de l'ordre de 1 %. Ces risques de complications doivent être expliqués au patient et à sa famille avant l'intervention.

## III. Les endoprothèses métalliques expansives

Le principe de ces endoprothèses est d'obtenir un calibre important après leur largage au niveau de la sténose biliaire. Les premières ont été insérées par voie endoscopique en 1990.

### Type

Il existe actuellement de nombreux types d'endoprothèses expansibles.

Leur matériau est métallique : acier ou alliage nickel-titane (métal à mémoire de forme : le nitinol). Leur expansion se fait spontanément ; elles atteignent leur plein calibre dans les heures qui suivent leur mise en place.

Schématiquement, on distingue : les endoprothèses expansibles non couvertes, et celles couvertes d'un film plastique (sauf aux extrémités), et celles, entièrement recouvertes d'un film plastique sur toute leur longueur.

### Inconvénients

Leur coût unitaire est supérieur à celui des endoprothèses plastiques.

Les endoprothèses expansibles couvertes, sauf aux extrémités, ont été développées pour pallier l'inconvénient de l'envahissement du treillis de la prothèse par la tumeur aboutissant à son obstruction, les extrémités n'étant pas recouvertes pour la maintenir en place. Le film plastique semble favoriser très faiblement leur migration, et le risque de cholécystite est plus élevé car susceptible de générer l'occlusion du cystique en cas d'implantation basse de ce dernier [7-8].

## Avantages

Le diamètre est leur atout principal. Le calibre interne obtenu après expansion est de l'ordre de 8 à 10 mm.

Ces prothèses ont donc une durée de perméabilité significativement plus longue que celle des prothèses plastiques : environ de 6 à 9 mois.

La structure discontinue des prothèses métalliques non couvertes est intéressante pour leur utilisation au niveau du hile et des voies biliaires intrahépatiques permettant ainsi le drainage des voies biliaires collatérales. Certaines ont été dessinées pour permettre leur entrecroisement au niveau du hile.

## Technique de mise en place

En l'état replié, le diamètre des prothèses métalliques varie de 7 à 10 French, l'orifice central permet le passage d'un fil-guide. La phase initiale est la même que pour une prothèse plastique. La mise en place est en général plus facile, le franchissement de la sténose sur fil-guide se fait sous contrôle scopique. Une fois la prothèse en place, on procède au retrait de la gaine protectrice, l'ouverture progressive commence d'abord par l'extrémité distale, ce qui entraîne une tendance à l'ascension de la prothèse qu'il faut veiller à prévenir par le retrait concomitant de la gaine. Pour certaines, le déploiement s'accompagne d'une diminution de longueur d'environ de 10 à 20 % qui doit être pris en compte au moment du choix initial de la prothèse. Les extrémités ont des repères radio-opaques. L'extrémité distale doit être positionnée au-dessus de la sténose. Le positionnement de l'extrémité proximale n'est pas toujours obligatoirement réalisé dans le duodénum, en particulier pour les sténoses de la convergence hilare, mais reste souhaitable. L'expansion initiale n'est pas totale d'emblée, et le retrait du système de largage doit se faire parfois après un laps de temps de 2 à 3 min, en douceur et sous contrôle scopique pour éviter de déplacer la prothèse encore incomplètement déployée. La disparition du produit de contraste des voies biliaires témoigne d'un drainage satisfaisant. On termine, en général, par la réalisation d'un cliché de contrôle en décubitus dorsal.

La sphinctérotomie n'est pas obligatoirement nécessaire.

Le taux de succès est généralement de l'ordre de 95 % du fait d'une insertion facile.

## Complications

Les complications immédiates, à type d'angiocholite, sont moins fréquentes et leur obstruction peut survenir par deux mécanismes :

- soit par poursuite du processus tumoral qui vient obstruer la prothèse à travers les mailles du treillis, ou son pôle supérieur lorsqu'elles sont couvertes ;
- soit par précipitation de bile comme dans les prothèses plastiques.

Cette complication se traite par la mise en place d'une endoprothèse plastique ou d'une deuxième prothèse expansible dans la lumière de la prothèse métallique obstruée. Lorsque le mécanisme est un envahissement tumoral, il est possible de faire une destruction par électrocoagulation, préalablement à la mise en place de la seconde prothèse à l'intérieur de la première prothèse obstruée. Cette électrocoagulation pourra se faire sans aucun risque avec une sonde d'électrocoagulation au plasma d'argon à 60-70 watts de puissance.

Une autre complication propre aux prothèses métalliques est le risque de malposition dû, le plus souvent, à leur raccourcissement lorsqu'il s'agit d'opérateurs insuffisamment entraînés. Il existe néanmoins la possibilité de faire chevaucher deux prothèses métalliques pour rattraper une mauvaise manipulation ou de corriger, en cours de pose, la position de la prothèse grâce à la re-capturabilité que certaines prothèses permettent.

## IV. Les indications

### 1. Sténoses malignes

Sur le plan clinique, deux étiologies sont le plus souvent rencontrées : le cancer de la tête du pancréas et le cholangiocarcinome de localisation hilare ou cholédocienne.

#### a) Cancer de la tête du pancréas

- Endoscopie ou chirurgie ?

La chirurgie d'exérèse est actuellement le seul traitement curatif du cancer du pancréas. Malheureusement, l'envahissement précoce de la tumeur, et son diagnostic trop souvent tardif, ne permettent d'envisager une chirurgie d'exérèse que dans 10 % des cas, laissant une large place au traitement palliatif endoscopique ou chirurgical [9]. Plusieurs études montrent l'intérêt de l'échoendoscopie [10] pour sélectionner les patients pouvant bénéficier de la chirurgie d'exérèse et ceux dont la tumeur est inextirpable, et pour lesquels le traitement endoscopique par prothèse est le plus adapté, évitant ainsi une laparotomie et des suites opératoires augmentant la durée d'hospitalisation au détriment du confort de survie. En revanche, aucun bénéfice n'a été démontré de la pratique d'un drainage endoscopique préopératoire, et ce dernier ne doit être envisagé qu'en cas d'angiocholite ou de prurit réellement féroce.

- Endoprothèses plastiques ou métalliques expansibles ?

Plusieurs études randomisées confirment toutes un délai plus long de perméabilité pour les prothèses métalliques que pour celui des prothèses plastiques, en particulier au-delà de 4 à 6 mois entraînant, après ce laps de temps, un plus grand nombre de réhospitalisations, de cholangiographies rétrogrades endoscopiques et d'antibiothérapie pour les patients traités par prothèses plastiques [11-13]. De ce fait, il convient d'envisager plutôt une prothèse métallique d'emblée sauf si un décès imminent est prévisible.

### ***b) Tumeurs de la voie biliaire OU de la convergence biliaire***

Le traitement endoscopique est plus difficile mais reste le traitement de choix dans les sténoses de type Bismuth II à III, les grades IV étant plutôt traités par voie transhépatique. Une imagerie non invasive, en particulier par bili-IRM, est utile pour déterminer le niveau d'envahissement des voies biliaires intrahépatiques et de les classer selon le stade de Bismuth [14]. Cette approche étant plus difficile, elle doit être réservée aux équipes référentes, et pouvant travailler en collaboration avec une équipe de radiologie interventionnelle afin de pallier ou de compléter un drainage insuffisant.

Dans la mesure du possible, le drainage le plus complet se fait par mise en place de deux prothèses : patient en décubitus latéral gauche, après intubation trachéale, insertion sélective bilatérale d'un fil-guide sans injection préalable, dilatation bilatérale systématique (6-8 mm) et mise en place d'endoprothèses plastiques ou plutôt métalliques expansibles non couvertes [15].

Une autre option consiste à ne faire qu'un drainage unilatéral qui permet la disparition de l'ictère dans près de 80 % des cas. Il convient d'éviter, dans tous les cas, l'opacification des voies biliaires qui ne seront pas drainées [16-19]. Aucune étude ne démontre l'avantage d'un type d'endoprothèse : plastique ou expansible dans cette localisation.

Néanmoins, s'il est envisagé un complément de traitement par photothérapie dynamique, il est préférable d'utiliser une ou plusieurs prothèses plastiques.

## **2. Sténoses bénignes**

On distingue trois types de sténoses bénignes :

- les sténoses bénignes postopératoires ;
- les sténoses biliaires au cours des pancréatites chroniques calcifiantes ;
- les sténoses dans la cholangite sclérosante primitive.

a) **Les sténoses bénignes postopératoires** s'observent, le plus souvent, après une cholécystectomie sous cœlioscopie. Le traitement se fait par calibrage à l'aide de plusieurs endoprothèses plastiques laissées en place sur une période d'environ 12 à 15 mois et changées périodiquement tous les 3-4 mois. Après un tel délai de calibrage, on obtient une stabilisation de la perméabilité de la voie biliaire, dans 80 % des cas [20-21].

Actuellement, les prothèses entièrement couvertes et, en théorie, extractibles sont en cours d'évaluation. Elles auraient l'avantage de permettre une calibration immédiate large de l'ordre de 10 mm avec un nombre de cathétérismes réduit à 2 (insertion-extraction) et, peut-être, une durée de mise en place plus courte [22-23].

Dans le futur, des prothèses expansibles résorbables pourraient encore simplifier le traitement endoscopique de ces sténoses biliaires postopératoires [24].

b) **Pour les sténoses biliaires au cours des pancréatites chroniques calcifiantes**, les résultats semblent plus aléatoires. La durée de mise en place de ces prothèses nécessiterait un délai plus long. L'indication concerne les ictères francs non régressifs, et davantage les pancréatites chroniques douloureuses pour lesquelles une prothèse pancréatique est mise en place de façon concomitante. Deux à quatre prothèses sont nécessaires en parallèle dans la voie biliaire.

c) **Dans la cholangite sclérosante primitive**, une ou plusieurs prothèses plastiques peuvent être indiquées lors de sténoses localisées responsables d'ictère ou d'angiocholite. Cette mise en place doit toujours être précédée de prélèvements cytologiques ou biopsiques à la recherche d'un cholangiocarcinome. Elles peuvent être une solution d'attente à la transplantation hépatique.

## **3. Les fistules biliaires**

Les prothèses plastiques sont également utilisées en cas de plaie biliaire au décours d'une cholécystectomie pour permettre la fermeture de la fistule par drainage préférentiel de la bile dans le duodénum. La durée de mise en place est généralement de 3 mois.

## **4. Autres indications**

En cas d'impossibilité de retirer la totalité des calculs d'une voie biliaire principale très dilatée ou lorsqu'un très gros calcul ne peut être retiré ou fragmenté, il est souhaitable de laisser en place une prothèse plastique en attendant la reprise du patient par une autre équipe ou avec des matériels complémentaires (lithotritie intracorporelle mécanique ou électro-hydraulique).

En cas d'impossibilité de pratiquer une sphinctérotomie motivée en urgence par une angiocholite sévère, du fait de traitements anticoagulants ou antiagrégants plaquettaires, la pose d'une prothèse plastique sans sphinctérotomie va permettre de drainer la bile, de traiter l'angiocholite dans l'urgence et d'attendre que les adaptations thérapeutiques permettent à nouveau d'envisager la réalisation de la sphinctérotomie.

## V. Conclusion

Le développement et le perfectionnement des endoprothèses permettent de considérer le drainage biliaire par voie endoscopique comme le traitement privilégié des obstacles malins du cholédoque. Il permet d'obtenir la régression de l'ictère, de prévenir l'angiocholite, de réduire le coût de la prise en charge de ces patients notamment en diminuant la durée d'hospitalisation. Contrairement à la voie transpariétale, la mise en place par voie endoscopique ne se fait que par des « voies naturelles » sans effraction, ce qui permet d'obtenir de bons résultats et un faible taux de complications qui ont même amené à considérer qu'il pouvait s'agir, dans certains cas, d'un traitement ambulatoire [25].

Ces mêmes prothèses biliaires sont d'une extrême utilité, également dans le traitement des sténoses bénignes post-chirurgicales ou des traumatismes de l'arbre biliaire.

## Références

- Sherman S., Hawes R., Lehman G., Earle D., Frakes J., Johanson J., Howell D., Haber G., Kortan P. Multicenter randomised trial of 10 French versus 11.5 French plastic stents for malignant bile duct obstruction. *Gastrointest Endosc* 1994;40:118-9
- Huibregtse K., Katon R.M., Coene P.P., Tytgat G.N. Endoscopic palliative treatment in pancreatic cancer. *Gastrointest Endosc* 1986 Oct;32(5):334-8
- Seitz U., Vadeyar H., Soehendra N. Prolonged patency with a new-design Teflon biliary prosthesis. *Endoscopy* 1994 Jun;26:478-82
- Raju G., Sud R., Elfert A., Enaba M., Kallou A., Pasricha P.J. Biliary drainage by using stents without a central lumen: a pilot study. *Gastrointest Endosc* 2006;63:317-20
- Leung J.W., Liu Y.L., Desta T.D., Libby E.D., Inciardi J.F., Lam K. In vitro evaluation of antibiotic prophylaxis in the prevention of biliary stent blockage. *Gastrointest Endosc* 2000;51:296-303
- Giorgio P., Luca L. Comparison of treatment outcomes between biliary plastic stent placements with and without endoscopic sphincterotomy for inoperable malignant common bile duct obstruction. *WJ Gastroenterol* 2004;10:1212-4
- Kaassis M., Burtin P., Boyer J., Dumas R., Ponchon T., Coumaros D., Delcenserie R., Canard J.M., Fritsch J., Rey J.F. Quel type de prothèse pour le traitement palliatif des obstacles tumoraux du bas cholédoque ? Résultats d'une étude prospective randomisée multicentrique. *Gastroenterol Clin Biol* 2000 Mars;24 Bis: A86
- Fumex F., Coumaros D., Napoléon B., Barthet M. *et al.* Similar performance but higher cholecystitis rate with covered biliary stents: results from a prospective multicenter evaluation. *Endoscopy* 2006 Aug;38:787-92
- Wharshaw A., Fernandez-Del Castillo C. Pancreatic carcinoma. *New Engl J Med* 1992;326:455-65
- Buscaill L., Pagès P., Berthélemy P., Fourtanier G., Frexinos J., Escourrou J. Role of EUS in the management of pancreatic and ampullary carcinoma: a prospective study assessing resectability and prognosis. *Gastrointest Endosc* 1999;50:34-40
- Bordas J., Guevara C., Adet A., Llach J., Gines A., Pellise M. *et al.* Cholestasis Evolution in a Series of Patients with Patent Plastic Stent in the Palliation of Malignant Obstructive Jaundice (MOJ). *Gastrointest Endosc* 2006;63:1-2
- McDougall N.I., Edmunds S. An audit of metal stent palliation for malignant biliary obstruction. *J Gastroenterol Hepatol* 2001; 16(9):1051-4
- Knyrim K., Wagner H.J., Pausch J., Vakil N. A prospective, randomized, controlled trial of metal stents for malignant obstruction of the common bile duct. *Endoscopy* 1993 Mar;25:207-12
- Hintze R.E., Abou-Rebyeh H., Adler A., Veltzke-Schlieker W., Felix R., Wiedenmann B. Magnetic resonance cholangiopancreatography-guided unilateral endoscopic stent placement for Klatskin tumors. *Gastrointest Endosc* 2001 Jan;53:40-6
- Dumas R., Demuth N., Buckley M., Peten E.P., Manos T., Demarquay J.-F., Hastier P., Caroli-Bosc F.-X., Rampal P., Delmont J.-P. Endoscopic bilateral metal stent placement for malignant hilar stenoses: identification of optimal technique. *Gastrointest Endosc* 2000 Mar;51:334-8
- De Palma G.D., Galloro G., Siciliano S. *et al.* Unilateral versus bilateral endoscopic hepatic duct drainage in patients with malignant hilar biliary obstruction: results of a prospective, randomized, and controlled study. *Gastrointest Endosc* 2001;53:547-53
- Gerhards M.F., Den Hartog D., Rauws E. *et al.* Palliative treatment in patients with unresectable hilar cholangiocarcinoma: Results of endoscopic drainage in patients with type III and IV hilar cholangiocarcinoma. *Eur J Surg* 2001;167:274-80
- Sherman S. Endoscopic drainage of malignant hilar obstruction: is one biliary stent enough or should we work to place two? *Gastrointest Endosc* 2001;53:681-4
- De Palma G.D., Pezzullo A., Rega M., Persico M., Patrone F., Mastantuono L., Persico G. Unilateral placement of metallic stents for malignant hilar obstruction: a prospective study. *Gastrointest Endosc* 2003;58:50-3
- Tuvignon N., Liguory C., Ponchon T. *et al.* Résultats à long terme du traitement endoscopique des sténoses biliaires post cholécystectomie : étude multicentrique nationale. *Gastroenterol Clin Biol* 2008;32:A162
- De Palma G.D., Galloro G., Romano G. *et al.* Long-term follow-up after endoscopic biliary stent placement for bile duct strictures from laparoscopic cholecystectomy. *Hepatogastroenterol* 2003;50:1229-31
- Kahaleh M., Behm B., Clarke B.W., Brock A., Shami V.M., De la Rue S.A., Sundaram V. *et al.* Temporary placement of covered self expandable metal stents in benign biliary strictures: a new paradigm? *Gastrointest Endosc* 2008;67:446-54
- Siriwardana H.P., Siriwardana A.K. Systematic appraisal of the role of metallic endobiliary stents in the treatment of benign bile duct stricture. *Ann Surg* 2005;242:10-9. Review
- Ginsberg G., Cope C., Shah J., Martin T. *et al.* In vivo evaluation of a new bioabsorbable self-expanding biliary stent. *Gastrointest Endosc* 2003;58:777-84
- Cvetkovski B., Gerdes H., Kurtz R.C. Outpatient therapeutic ERCP with endobiliary stent placement for malignant common bile duct obstruction. *Gastrointest Endosc* 1999 Jul;50:63-60



## CONSENSUS EN ENDOSCOPIE DIGESTIVE (CED)

### Préparation à l'endoscopie digestive basse

**Chargé de projet :** Denis Heresbach (1)

**Groupe de travail :** Christian Boustière (1) · Denis Soudan (2) · Claude Ecoffey (3)

**Groupe de lecture :** Xavier Viviani (3) · Jean-Christophe Letard (1)

(1) SFED, (2) SNFCP, (3) SFAR.

Ce consensus de la SFED a été réalisé avec la participation du D<sup>r</sup> Denis Soudan représentant de la Société Nationale Française de Colo-Proctologie (SNFCP), des P<sup>r</sup> Claude Ecoffey et D<sup>r</sup> Xavier Viviani, représentants de la Société Française d'Anesthésie – Réanimation (SFAR) et sous l'égide du Conseil d'Administration de la SFED.

© Springer-Verlag 2009

### I. Introduction et état de la question

La qualité et l'efficacité de la préparation colique pour la réalisation de l'endoscopie digestive basse à type de coloscopie totale (CT) ou de rectosigmoïdoscopie souple (RSS) ont plusieurs impacts médicaux et médico-économiques. En outre, il existe peu de recommandations en particulier européennes et aucune recommandation française pour la préparation colique avant l'endoscopie digestive basse, à l'heure où le dépistage du cancer colorectal (CCR) et des lésions précancéreuses (adénomes) devient une priorité de santé publique. Enfin, à l'heure où les modalités d'explorations morphologiques du côlon, en particulier à la recherche d'adénomes, se diversifient, la comparaison des valeurs prédictives positives et négatives de ces différentes méthodes doit intégrer la qualité de la préparation colique et sa perception ou acceptabilité par les patients bénéficiant de ces explorations.

La qualité de la préparation colique avant endoscopie digestive basse, en particulier pour coloscopie totale, est à prendre en considération puisque une préparation insuffisante est responsable dans les enquêtes successives de « 2 jours en endoscopie » de 33 à 42 % des échecs de coloscopie totale. Ces derniers, évalués au nombre de 60 000, représentent 5 à 6 % des coloscopies totales réalisées. Une mauvaise préparation colique serait donc à l'origine de 20 000 explorations coliques renouvelées, soit par une seconde coloscopie totale, soit par un autre moyen. La qualité de la préparation a un impact sur le taux de

détection de polypes puisqu'en cas de préparation colique adéquate (niveau excellent ou bon) comparée à une préparation colique inadéquate, le pourcentage de patients porteurs de polypes, toutes tailles confondues, était respectivement de 29 vs 26,4 % et de polypes de moins de 9 mm de 22 vs 19 %. De façon similaire, lorsque la qualité de la préparation colique était jugée en trois stades, le taux de détection de polypes était de 29 vs 24 % en cas de préparation jugée bonne ou mauvaise, et pour les polypes de plus de 10 mm de 6,4 vs 4,3 %. La qualité de la préparation influence également le caractère complet ou incomplet de l'exploration colique, avec un arrêt de la coloscopie totale pour une préparation insuffisante ou inadéquate dans 13 à 20 % des cas respectivement en hôpital public ou en hospitalisation privée, responsable d'un surcoût des explorations coliques de 12 et 22 %. La mauvaise préparation colique est un élément responsable d'un tiers des 10 % d'échecs d'intubation cœcale et constitue, dans les analyses multivariées, un élément significatif dans les causes d'échecs d'intubation cœcale et d'exploration colique complète.

Il existe cependant peu de données ayant identifié des facteurs prédictifs de préparation colique inadéquate, responsable d'une exploration colique incomplète. Les facteurs, indirectement liés à la qualité de la préparation, ont été identifiés comme l'horaire de la coloscopie : l'horaire moyen des coloscopies avec préparation adéquate comparé à celui avec préparation inadéquate était plus précoce dans la journée (10 heures vs 11 heures), avec en étude multivariée, une augmentation du risque relatif de réaliser une coloscopie avec préparation inadéquate multipliée par 1,15 (IC 95 % 1,1–1,25) par heure de décalage de l'horaire de la coloscopie. Les conditions d'hospitalisation des patients pour la réalisation de la coloscopie sont également un facteur prédictif de la qualité de la coloscopie, cet élément ayant été formellement et récemment démontré avec une préparation

D. Heresbach (✉)

Commission recommandation de la SFED

Service des Maladies de l'Appareil Digestif, CHU Pontchaillou,  
F-35033 Rennes Cedex 9, France

E-mail : denis.heresbach@chu-rennes.fr

jugée adéquate (excellente ou bonne) chez 41 vs 25 % des patients qui associaient, lors de la préparation colique, un exercice physique. Ces facteurs prédictifs sont d'autant plus difficiles à cerner qu'il existe une mauvaise perception du patient, de la qualité de sa préparation. En effet, alors que la préparation était jugée excellente ou bonne par l'endoscopiste dans respectivement 38 et 37 % des cas, cette qualité était auto-évaluée par le patient comme telle dans respectivement 70 et 30 % des cas : le patient surestime donc la qualité de sa préparation colique, la sensibilité et spécificité de l'avis du patient pour une préparation colique jugée de qualité excellente n'étant respectivement que de 74 et 34 % en prenant comme référence le jugement de l'endoscopiste.

Lors de la rectosigmoïdoscopie souple (RSS), la qualité de la préparation colique pourrait être invoquée dans la variation du taux de dépistage de polype ou d'adénome dans les différents programmes de dépistage du cancer colorectal en population qui toutes tailles confondues, variait selon les centres et les opérateurs de 8,6 à 15,9 %, de 12,7 à 21,2 %, de 4 à 15 % alors que dans ces deux dernières études, la fréquence des adénomes avancés variait respectivement de 2,9 à 5 % et de 1 à 9 %. La préparation rectosigmoïdienne était jugée inadéquate dans 11 % des cas (variation de 1 à 27 %) : la qualité de la préparation n'apparaît paradoxalement pas corrélée, après ajustement sur la longueur explorée, au taux de détection des adénomes mais inversement corrélée à celui-ci. Ce résultat suggère que la méticulosité de l'endoscopiste est corrélée positivement avec le taux de détection d'adénome mais également avec les critères en partie subjectifs qualifiant la qualité de la préparation comme inadéquate.

## II. Objectifs

Les objectifs de ce travail sur la préparation colique sont de :

- définir les méthodes de préparation colique optimales pour un examen de qualité en précisant les moyens et les horaires de prise, en fonction de l'horaire de la coloscopie ;
- différencier la préparation optimale pour la coloscopie totale et la rectosigmoïdoscopie souple ;
- fournir les enjeux et les échelles d'évaluation de la préparation colique permettant de définir le seuil en dessous duquel l'exploration colique doit être recommencée.

## III. Stratégie de recherche bibliographique

La recherche bibliographique au 31 mars 2007 (1995 à 2007) a permis de retrouver 115 publications dont 84 ont été retenues alors que la revue de la littérature la plus récente, avec une méthodologie décrite, avait identifié 112 études sur

le sujet dont 82 avaient été retenues. Ces références comportent 2 méta-analyses comparant une préparation par polyéthylène glycol (PEG) par voie orale, à celle utilisant le phosphate de sodium, une revue de la littérature comportant également une méta-analyse et 2 conférences de consensus issues de trois sociétés savantes (ASGE, ASCRS et SAGES) américaines pour la préparation à la coloscopie totale et anglo-américaine pour la rectosigmoïdoscopie souple.

## IV. Standards

### 1. Pour la coloscopie totale

Une modification de la diète alimentaire pour la préparation colique de type diète hydrique liquide et sans résidu pendant 24 heures la veille de l'examen peut constituer un apport bénéfique lorsqu'elle est associée à une autre méthode de préparation.

Une préparation par voie orale au moyen d'une solution macro-moléculaire de type polyéthylène glycol doit être réalisée à raison de 250 ml toutes les 10 minutes pour un total de 4 litres avec une pause de 1 heure après les 2 premiers litres. La préparation par PEG est mieux tolérée lorsqu'elle est réalisée en deux temps, c'est-à-dire 2 à 3 litres la veille au soir de l'examen et respectivement 1 ou 2 litres le matin de l'examen. La préparation en deux temps doit être recommandée en cas d'examen réalisé l'après-midi.

La préparation par phosphate de sodium en solution a une efficacité comparable aux préparations par 4 litres de PEG sauf chez le sujet âgé ou chez l'enfant et est souvent associée à une meilleure acceptabilité. La préparation est basée sur la prise en 2 temps (ou 2 fois) de 45 ml de phosphate de sodium additionné de 0,350 litre d'eau, séparée de 10 à 12 heures avec, entre ces deux prises, ingestion d'au moins 1 litre de liquide clair, dont un temps (ou une fois) 5 à 6 heures avant l'examen.

La préparation à base de PEG a une meilleure tolérance que les préparations à base de phosphate de sodium en cas d'insuffisance rénale, d'insuffisance hépatique, d'insuffisance cardiaque congestive et en cas de pathologie colique connue. Le rapport risque/bénéfice pour la préparation orale à base de phosphate de sodium doit être soigneusement évalué chez le sujet âgé et en cas de prise de médicaments diminuant le débit de filtration glomérulaire (inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine ou antagoniste des récepteurs à l'angiotensine).

### 2. Pour la rectosigmoïdoscopie souple

Une préparation par lavement de type phosphate de sodium a une efficacité supérieure au lavement à l'eau (revue de la littérature).

Il n'existe pas de différence d'efficacité démontrée entre une préparation par un ou deux lavements hypertoniques de phosphate de sodium.

L'association d'une préparation par prise orale de citrate de magnésium ou de bisacodyl à un lavement hypertonique de phosphate de sodium entraîne une meilleure préparation que celle uniquement par un lavement hypertonique de phosphate de sodium.

## V. Options

### 1. Pour la coloscopie totale

#### a) Tolérance et acceptabilité de la préparation

L'association de prise orale ou rectale de bisacodyl, de métoclopramide ou de lavement n'est d'aucune utilité si la préparation par voie orale utilise la dose totale de 4 litres de PEG.

En cas de recours à une sonde nasogastrique, le débit doit être de l'ordre de 20 à 30 ml/minute, soit 1,2 à 1,8 litre/heure.

Les préparations par PEG sans addition de sulfate sont associées à une amélioration du goût et de l'odeur avec une diminution des apports en sodium ainsi qu'en potassium. Elles doivent être utilisées à la même dose et au même débit que le PEG additionné de sulfate avec une efficacité, tolérance et sécurité d'emploi comparables, et constitue au besoin une alternative possible.

Les préparations par faible volume de PEG (2 litres) doivent être associées, après l'obtention d'une première selle ou six heures après la prise, la veille de l'examen, à du citrate de magnésium ou 20 mg par voie orale de bisacodyl. Cette préparation doit être associée à une diète liquide claire sans résidu la veille de l'examen avec une efficacité comparable et une meilleure tolérance ou acceptabilité que les préparations à base de 4 litres de PEG. La sécurité d'emploi de cette dernière modalité de préparation par rapport à celle de 4 litres de PEG demeure cependant peu évaluée et nécessite de l'être.

Une préparation par faible volume (2 litres) de PEG additionné d'acide ascorbique et d'ascorbate de sodium la veille de l'examen donne des résultats comparables à une préparation par phosphate de sodium en solution en deux fois 45 ml séparées de 12 heures ou par 4 litres de PEG la veille de l'examen.

La prise fractionnée de la préparation orale par phosphate de sodium en solution peut être remplacée par la prise fractionnée de 32 comprimés pauvres en cellulose cristalline avec une efficacité comparable au PEG et une meilleure acceptabilité.

#### b) Efficacité et horaire de la préparation

La préparation par 4 litres de PEG pris la veille de l'examen à 18 heures comparée à celle le matin de l'examen à 8 heures est moins souvent jugée excellente et elle est de qualité inférieure.

La préparation fractionnée par PEG (2 litres de PEG et 5 mg de bisacodyl la veille au soir de l'examen, associés à 1 litre de PEG 2 heures avant l'examen), comparée à la prise de 3 litres de PEG en 2 à 4 heures la veille de l'examen associés à une diète liquide sans résidus, a une meilleure qualité de préparation qui est jugée excellente, en particulier au niveau du côlon proximal (droit et transverse).

La prise fractionnée de deux fois 2 litres de PEG la veille et le matin de l'examen a une qualité supérieure à la prise de 2 litres de PEG associés à 20 mg de bisacodyl la veille de l'examen.

La prise fractionnée de la préparation orale par phosphate de sodium, 45 ml la veille au soir et 45 ml le matin de l'examen est supérieure à la prise des deux doses de phosphate de sodium ou à la prise de 3 litres de PEG la veille de l'examen.

Le taux d'échec de coloscopie totale est majoré lorsque celle-ci est réalisée l'après-midi (> 12 heures) comparée à celle réalisée avant 12 heures (6,5 vs 4,1 %) : dans ces deux créneaux horaires (après-midi versus matin), la fréquence des préparations inadéquates était respectivement de 19,7 et 15,4 %. Cependant, ce taux d'échec, pour les coloscopies réalisées après 12 heures, demeure supérieur (5 vs 3,2 %) lorsque les patients avec préparation colique inadéquate sont exclus.

La préparation est jugée adéquate (excellente ou bonne) dans 93 vs 73 % après préparation par 2 litres de PEG pris dans les 7-8 heures ou 13 à 16 heures avant la coloscopie avec un nombre supérieur de polypes diagnostiqués pour la préparation réalisée dans les 7-8 heures (2,8 vs 1,9 :  $p < 0.03$ ).

Les recommandations du Vidal pour la prescription des préparations macro-moléculaires (PEG) proposent une dernière prise orale 3 à 4 heures avant l'examen, en particulier pour les préparations fractionnées, lorsque les 2 derniers litres de PEG sont pris le matin de l'examen. Les recommandations sur le jeûne préopératoire recommandent un arrêt des absorptions de solides 6 heures avant l'anesthésie et des liquides clairs 2 heures avant une anesthésie générale ou régionale. Ces recommandations sont appliquées en Europe comme le montre une enquête récente, avec une plus grande implication dans les pays scandinaves qu'en Écosse ou aux Pays-Bas.

La prise orale de 200 à 300 ml de liquide 2 heures avant une endoscopie digestive haute ne modifie pas le volume résiduel ni son pH par rapport à des sujets à jeun depuis 12 heures ou la veille au soir. La fréquence des régurgita-

tions ou des aspirations pulmonaires lors d'anesthésie, après ingestion de faible volume (150 ml) ou de large volume (400 ml) ou de volume libre de liquide analysée par un groupe de travail de la Cochrane, montre l'absence de régurgitation ou d'aspiration pulmonaire y compris après un délai court entre la prise orale de liquide clair comparé à un jeûne depuis minuit la veille.

**c) Dans quelques cas particuliers, seul l'avis d'expert est disponible**

En présence de maladies inflammatoires chroniques de l'intestin connues ou fortement suspectées (MICI), le phosphate de sodium per os est contre indiqué. En l'absence de signe de gravité, une préparation standard par PEG peut être réalisée. En cas de poussée très active de la MICI, de colite grave et/ou dans un contexte d'urgence, la pénibilité et les risques de la coloscopie totale et de sa préparation peuvent être contournés avec un rendement diagnostique suffisant dans cette situation par une rectosigmoïdoscopie souple après lavement évacuateur éventuellement complété par un examen d'imagerie non endoscopique. En présence d'une sténose sur MICI, la préparation par PEG pourra avoir un volume et un rythme d'administration adaptés à la tolérance clinique.

En cas de rectite radique connue à traiter par coagulation par méthode reposant sur le plasma -Argon, une préparation orale est souhaitable pour mieux visualiser les lésions à traiter, deux études ayant décrit de rares cas d'explosion, dont la moitié avec perforation, et une plus grande fréquence après préparation locale par lavement n'étant observée que dans une étude.

En cas d'échec ou de résultat incomplet de la coloscopie secondaire à une préparation insuffisante, la cause de cette insuffisance doit dicter la conduite à tenir. En cas de mauvaise observance, une préparation identique sera renouvelée après une seconde explication des enjeux. En cas de mauvaise tolérance, une préparation différente mais standard sera utilisée. En cas de bonne observance, une préparation identique mais associée à la prise d'un laxatif oral (type bisacodyl en l'absence de contre-indication) et/ou d'un régime sans résidus et liquide plus long avant la coloscopie sera proposée.

## 2. Pour la rectosigmoïdoscopie souple

La prise de citrate de magnésium ou de 10 mg de bisacodyl par voie orale, la veille de l'examen préparé par un lavement hypertonique de phosphate de sodium une heure avant la rectosigmoïdoscopie souple, permet d'obtenir une bonne préparation dans 80 % des cas avec un renouvellement de l'examen endoscopique pour mauvaise préparation dans 2 à 3 % des cas.

La préparation par voie orale par 45 ml de phosphate de sodium la veille de l'examen, une heure après la prise orale de 10 mg de bisacodyl, procure plus fréquemment une préparation jugée de qualité adéquate (excellente ou bonne) comparée à la prise orale la veille de l'examen de 10 mg de bisacodyl associée à deux lavements par phosphate de sodium une heure avant la rectosigmoïdoscopie souple.

Une préparation par deux lavements de type phosphate de sodium (130 ml chez l'adulte) la veille et 1 heure avant l'examen est usuelle mais sans différence d'efficacité (avis expert).

## VI. Points-clés

### 1. Pour la coloscopie totale

Les préparations coliques en vue d'une coloscopie totale par la prise orale de 3 à 4 litres (1 litre de solution reconstituée pour 15 à 20 kg de poids corporel) de solution macro moléculaire de type PEG en 2 à 4 heures par la prise de 2 fois 45 ml d'hydrogénophosphate de sodium additionné de 350 ml d'eau, séparée de 12 heures et associée entre ces 2 prises à la prise d'au moins 0,75 litre d'eau claire, ont une efficacité équivalente.

Une modification de la diète alimentaire pour la préparation colique de type diète hydrique liquide et sans résidu, la veille de l'examen, peut constituer un apport bénéfique lorsqu'elle est associée à une autre méthode de préparation.

La préparation colique en vue d'une coloscopie totale par hydrogénophosphate de sodium est déconseillée chez l'enfant ou le sujet âgé et contre-indiquée dans quelques situations (enfant avant 15 ans, maladie inflammatoire de l'intestin, insuffisance rénale, insuffisance cardiaque décompensée).

La préparation par faible volume (2 litres) de PEG additionné d'acide ascorbique et d'ascorbate de sodium prise la veille de l'examen qui donne des résultats comparables à une préparation par hydrogénophosphate de sodium en solution en deux fois 45 ml séparées de 12 heures ou par 4 litres de PEG la veille de l'examen, est contre indiquée en cas de phénylcétonurie, de déficit en G6PD et n'est pas recommandée avant 18 ans.

La préparation colique en vue d'une coloscopie totale par la prise orale de PEG ou par hydrogénophosphate de sodium peut être fractionnée en 2 fois séparées de 12 heures avec une première prise le soir et la veille de l'examen, la seconde étant prise le matin de l'examen : dans ce cas, la dernière prise orale du litre pris le matin de l'examen doit se terminer 3 à 4 heures avant la coloscopie totale sous anesthésie, en l'absence de troubles avérés ou de causes favorisant les retards de la vidange gastrique.

Si la préparation par voie orale utilise la dose totale de PEG ou d'hydrogénophosphate de sodium, l'association de prise orale ou rectale de bisacodyl, de métoclopramide ou de lavement n'est d'aucune utilité.

Il existe de rares contre-indications du PEG : vomissements, suspicion de syndrome occlusif complet, troubles de la déglutition avec fausses routes et intolérance au PEG.

## 2. Pour la rectosigmoïdoscopie souple

Une préparation par lavement de type phosphate de sodium (130 ml chez l'adulte) est plus efficace que celle par lavement à l'eau.

Il n'existe pas de différence d'efficacité entre une préparation par un ou deux lavements hypertoniques de phosphate de sodium.

La préparation par un lavement est améliorée par l'association à la prise orale de citrate de magnésium ou de bisacodyl.

## Références

1. Barkun A., Chiba N., Enns R., Marcon M., Natsheh S., Pham C., et al. Commonly used preparations for colonoscopy: efficacy, tolerability, and safety—a Canadian Association of Gastroenterology position paper. *Can J Gastroenterol* 2006;20:699-710.
2. Belsey J., Epstein O., Heresbach D. Systematic review: oral bowel preparation for colonoscopy. *Aliment Pharmacol Ther* 2007;25:373-84.
3. Brady M., Kinn S., Stuart P. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;4:CD004423.
4. Curran M., Plosker G. Oral sodium phosphate solution. A review of its use as a colorectal cleanser. *Drugs* 2004;64:1697-714.
5. Faigel D., Pike I., Baron T., Chak A., Cohen J., Deal S., et al. Quality indicators for gastrointestinal endoscopic procedures: an introduction. *Am J Gastroenterol* 2006;101:866-72.
6. Fasting ASoATFoP. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: a report by the American Society of Anaesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting. *Anesthesiology* 1999;90:896-905.
7. Hsu C., Imperiale T. Meta-analysis and cost comparison of polyethylene glycol lavage versus sodium phosphate for colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc* 1998;48:276-82.
8. Levin T., Farraye F., Schoen R., Hoff G., Atkin W., Bond J., et al. Quality in the technical performance of screening flexible sigmoidoscopy: recommendations of an international multi-society task group. *Gut* 2005;54:807-13.
9. Soreide E., Eriksson L., Hirlekar G., Eriksson H., Henneberg S., Sandin R., et al. Pre-operative fasting guidelines: an update. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005;49:1041-7.
10. Tan J., Tjandra J. Which is the optimal bowel preparation for colonoscopy. A meta-analysis. *Colorectal Dis* 2006; 8:247-58.
11. Wexner S., Beck D., Baron T., Fanelli R., Hyman N., Shen B., et al. A consensus document on bowel preparation before colonoscopy: prepared by a task force from the American Society of colon and rectal surgeons, the American Society for gastrointestinal endoscopy, and the Society of American gastrointestinal and endoscopic surgeons. *Gastrointest Endosc* 2006;63:894-909.