

Conditions de réalisation et description des principales techniques utilisées au cours de l'endoscopie en urgence

Performance Conditions and a Description of the Main Techniques Used during Emergency Endoscopy Procedures

P. Ah-Soune · M. Barthet · M. Robaszkiewicz · P. Bulois et le CA de la SFED

© Lavoisier SAS 2016

Abréviations

ESGE : European Society of Gastrointestinal Endoscopy
TTS : Through-the-scope
VO : varices œsophagiennes
OTSC : Over-the-scope clip
CE : corps étranger

Définition

Une endoscopie digestive d'urgence est une endoscopie à réaliser en dehors des heures ouvrables ou le week-end (à partir du samedi, 12 heures) et les jours fériés, mais dans un délai de 12 heures. L'endoscopie digestive d'urgence est un acte requérant une maîtrise du geste, des conditions de réalisation spécifique et du matériel adéquat [1].

L'endoscopie d'urgence est dans la grande majorité des cas réalisée pour une hémorragie digestive haute ou basse. Les autres indications potentielles sont : l'extraction de corps étrangers, l'exploration après ingestion de caustiques,

la prise en charge des obstructions coliques aiguës fonctionnelles ou organiques, l'angiocholite avec choc septique ou urémigène résistant au traitement anti-infectieux.

Les objectifs de ce texte sont de :

- définir les conditions générales à la réalisation de l'endoscopie d'urgence ;
- définir le matériel nécessaire ;
- décrire les principales techniques à utiliser au cours d'une endoscopie en urgence.

Environnement nécessaire

La réalisation d'une endoscopie digestive en urgence hors de l'environnement habituel ou sans un personnel paramédical formé est fortement déconseillée. Il faut avoir à disposition du matériel dédié aux urgences vitales, disponible en salle d'endoscopie, comme dans toute structure accueillant ces patients.

Personnel

La réalisation d'une endoscopie en urgence doit faire appel à des IDE formées à la gestion spécifique de ce type de procédure. L'ESGE recommande, pour la gestion des urgences en endoscopie, la présence d'une IDE experte dans la gestion du matériel à usage endoscopique 24 heures/24 et 7 jours/7 (grade fort de recommandations, niveau de preuve intermédiaire) [2]. En effet, la gestion des endoscopes (maintenance, désinfection), et surtout la manipulation d'un matériel dont la technicité s'accroît (pose de clips, paramétrage du bistouri, CPRE), doit faire appel à une IDE expérimentée. Une astreinte spécifique paramédicale dédiée à

P. Ah-Soune
Hôpital Sainte-Musse, 54 rue Henri Sainte-Claire Deville,
F-83100 Toulon, France

M. Barthet (✉)
Hôpital Nord, Aix-Marseille-Université, Marseille, France
e-mail : Marc.Barthet@mail.ap-hm.fr

M. Robaszkiewicz
CHU La Cavalerie, Brest, France

P. Bulois
Lille, France

l'endoscopie est recommandée. Le coût de ce type d'organisation étant non négligeable, la discussion sur le financement de cette activité doit s'engager avec la direction de l'établissement comme cité dans le décret n° 2002-9 du 4 janvier 2002 « *compte tenu de l'évaluation des besoins, notamment du degré de réponse à l'urgence, des délais de route et de la périodicité des appels* ». Cela dépendra donc d'une évaluation préalable du volume d'endoscopie réalisé en période d'urgence [3].

En l'absence d'astreinte spécialisée, le personnel paramédical (généralement infirmier du bloc opératoire) devra faire l'objet d'une formation à la désinfection des endoscopes ainsi qu'à l'usage du matériel d'urgence. La logistique de ce type d'organisation peut s'avérer complexe. En effet, les infirmiers formés devront régulièrement aider à la réalisation des gestes techniques afin d'éviter les problèmes de manipulation. De plus, la désinfection manuelle ou automatisée avec prétraitement nécessite une formation spécifique sur ces procédures, sur les risques de manipulation des substances toxiques et dangereuses, mais aussi sur l'utilisation des dispositifs médicaux et sur l'hygiène hospitalière [4].

Endoscopes

Pour les endoscopies d'urgence réalisées dans les unités d'endoscopie ou au bloc opératoire, les colonnes de vidéoendoscopie habituelles sont utilisées. Pour les endoscopies réalisées au lit du patient, l'utilisation de colonnes mobiles de vidéoendoscopie d'urgence est recommandée.

Les endoscopes utilisés doivent répondre aux règles de désinfection et de stockage en vigueur. Ils doivent avoir été désinfectés dans les 12 heures précédant le geste par un personnel spécifiquement formé à cette fonction. La mise sur le marché d'enceintes de stockage d'endoscopes thermosensibles (ESET) permet une disponibilité des endoscopes stockés 24 heures/24. La durée de stockage ne doit pas excéder 72 heures [5].

En cas d'hémorragie digestive, l'utilisation d'un endoscope à gros canal opérateur est à privilégier (diamètre du canal : 3,8 mm), car l'aspiration du sang s'effectue à plus fort débit, et cela permet éventuellement la pose d'une prothèse œsophagienne TTS en cas d'échec de ligature pour les VO.

Une pompe de lavage est recommandée en cas d'hémorragie digestive haute ou basse ou lorsque la préparation colique pour une coloscopie en urgence s'avère insuffisante. Elle permet d'améliorer la visibilité et facilite les gestes d'hémostase endoscopique.

L'insufflateur à CO₂ doit être utilisé dans certains contextes d'urgence comportant un risque de perforation ou de colectasie.

Conditions et réalisation de l'endoscopie d'urgence

Les prérogatives liées à la réalisation de l'endoscopie d'urgence nécessitent les mêmes précautions qu'usuellement. Il est donc impératif de :

- vérifier les critères essentiels à la réalisation de l'examen à l'aide de la check-list en endoscopie digestive ;
- effectuer une traçabilité de l'examen par compte rendu informatisé ou écrit ;
- effectuer une traçabilité de l'endoscope ainsi que du matériel utilisé.

Lieu

Il est recommandé de réaliser l'endoscopie dans l'unité d'endoscopie où sont pratiqués habituellement les examens endoscopiques (une salle peut alors être dédiée à l'endoscopie d'urgence), ou dans une salle du bloc chirurgical. Il peut parfois être nécessaire de réaliser l'endoscopie au lit du patient dans un service de réanimation, lorsque le patient ne peut être transporté jusque dans l'unité d'endoscopie. Le déplacement dans des services d'hospitalisation ou d'accueil des urgences est déconseillé.

Matériel nécessaire

Les salles des unités d'endoscopie ou les salles de blocs opératoires où sont réalisées les endoscopies d'urgence doivent être équipées d'armoires ou de chariots mobiles dédiés au rangement du matériel nécessaire à la réalisation des gestes endoscopiques d'urgence ainsi qu'une documentation descriptive de leur utilisation.

Idéalement, le matériel d'urgence devrait être regroupé dans un chariot d'urgence, destiné aux endoscopies effectuées dans un lieu autre que l'unité d'endoscopie habituelle. La liste du matériel doit être affichée et vérifiée avec la traçabilité de l'infirmier ayant fait la dernière mise à jour.

Matériel non spécifique

- Produit ou gel lubrifiant ;
- xylocaïne en flacon pulvérisateur avec ses canules ou sous forme visqueuse en gel ;
- cale-dents de diamètres différents ;
- bords à aspiration ;
- boîte d'aiguilles ;
- seringues de 2, 10 et 60 ml à bouts fins et excentrés pour lavage ;
- flacons de formol pour biopsies ;
- pinces à biopsies.

Matériel relatif au respect des mesures d'hygiène et de protection

- Gants non stériles avec et sans latex et des gants stériles de tailles différentes ;
- matériel pour protéger l'opérateur et son aide (lunettes, masques, tablier) ;
- compresses stériles et non stériles et haricots jetables ;
- gel antiseptique hydroalcoolique ;
- récipient dédié au transport de l'endoscope jusqu'à l'unité de désinfection après usage ;
- récipient adapté pour le recueil et la destruction du matériel usagé (seringues, collecteurs d'aiguilles) ;
- sacs-poubelle spécifiques et dédiés pour le petit matériel usagé.

Matériel d'hémostase

- Aiguilles à injection (25–19 G) pour endoscopies haute et basse ;
- ampoules de 10 ml de sérum physiologique à 0,9 % ;
- ampoules de 1 ml d'adrénaline à 1 mg, à diluer dans 9 cc de sérum physiologique pour obtenir de l'adrénaline au 1/10 000 ;
- ampoules de colle : isobutyl-2-cyanoacrylate (Bucrylate®), N-butyl-2-cyanoacrylate (Histoacryl®, Enbucrylate®), 2-octyl-cyanoacrylate (Dermabond®), N-butyl-2-cyanoacrylate associé à un monomère le methacryloxysulfolane (Glubran2®). Ces ampoules doivent être stockées au réfrigérateur à 4 °C. Il est recommandé de n'avoir qu'un seul type de colle afin d'éviter les erreurs de préparation ou l'administration ;
- kits de ligature élastique (quatre, six ou dix shooter de Cook®, Super 7™ de Boston Scientific®) ;
- clips orientables : prémontés à usage unique (Quick Clip Olympus®), clips rechargeables avec anse autoclavable (EZ Clip® Olympus), clips à fermeture–ouverture itérative (Resolution Clip™ Boston Scientific®) ou clips à trois branches (Triclip™ Cook®) ; toujours utiliser le clip qui est le mieux connu par l'endoscopiste et son aide ;
- sondes d'électrocoagulation bipolaire (Bicap® ou Gold Probe™) ou des sondes à coagulation argon axiales et latérales ;
- unité d'électrocoagulation ;
- poudres hémostatiques ;
- clips OTSC.

Matériel pour extraction de corps étrangers

- Pinces à corps étranger, dites dents de rats ;
- pinces crocodiles ou mix dents de rats et de crocodiles ;
- pinces tripodes ;
- anse à panier ± rotative ;

- anses à polypectomie ;
- panier de Dormia ;
- système de protection pour ablation de matériel contondant à type capuchon de Hood à insérer à l'extrémité de l'endoscope pour envelopper le corps étranger au retrait et éviter un traumatisme œsophagien ;
- surtube.

Matériel de coloexsufflation

- Kit de coloexsufflation TTS ou non TTS avec fil-guide.

Description des principales techniques à utiliser au cours d'une endoscopie en urgence

Les techniques à utiliser au cours d'une endoscopie d'urgence doivent être explicitées sur un mode d'emploi illustré, présent dans les tiroirs de la colonne vidéoendoscopique d'urgence, pour permettre à la personne dédiée à cette fonction ou à toute personne exceptionnellement moins expérimentée d'assister l'endoscopiste.

Injection de sérum adrénaliné

Matériel nécessaire

- Aiguille à sclérose de 21 G ;
- seringues de 10 ml ;
- ampoules de 1 ml d'adrénaline à 1 mg ;
- ampoules de sérum physiologique.

Préparation

- Diluer une ampoule de 1 ml d'adrénaline à 1 mg dans 9 cc de sérum physiologique pour obtenir une dilution au 1/10 000.

Technique d'injection

- Introduire et pousser l'aiguille à sclérose dans le canal opérateur de l'endoscope en position « rentrée » jusqu'à ce que l'extrémité de la gaine soit dans le champ de vision de l'endoscope ;
- sortir l'aiguille de sa gaine ;
- procéder à l'injection du sérum adrénaliné ; l'injection de volumes importants (13–20 ml) est supérieure aux faibles volumes (5–10 ml) dans la réduction du risque de récurrence hémorragique [6] ;
- pour l'hémostase des ulcères hémorragiques, la technique la plus utilisée est l'injection en plusieurs points de 1 à 2 ml à chaque point autour de la lésion ou de la zone hémorragique, complétée éventuellement d'une injection de 1 à 2 ml au centre de la lésion ou du vaisseau visible ;

- rentrer l'aiguille dans sa gaine, vérifier l'efficacité de l'injection hémostatique ;
- retirer l'aiguille du canal opérateur de l'endoscope ;
- éliminer l'aiguille dans un réceptacle adapté.

Mécanisme d'action [7]

- Effet de tamponnement local lié au volume injecté ;
- vasoconstriction temporaire mais sans thrombose vasculaire ni lésion tissulaire, y compris après utilisation de grandes quantités ;
- stimulation de l'agrégation plaquettaire.

Résultats

- Les injections d'adrénaline diluée au 1/10⁰⁰⁰ sont de réalisation aisée et ont un coût très faible. Leur utilisation en première intention doit être large. Elles permettent l'arrêt de l'hémorragie dans 80 % des cas ;
- l'injection d'adrénaline seule permet le plus souvent l'hémostase, mais elle peut également permettre de diminuer le débit du saignement, donc de mieux repérer le vaisseau hémorragique avant de réaliser un complément d'hémostase ciblée par clips ou par coagulation ;
- le sérum adrénaliné interrompt ou réduit nettement le saignement, mais celui-ci peut récidiver plus de 20 minutes après l'injection par dissipation de l'effet local ;
- pour cette raison, il est nécessaire d'associer deux techniques hémostatiques qui s'avèrent plus efficaces qu'un seul traitement pour les lésions à haut risque de récurrence hémorragique.

Complications

- Le sérum adrénaliné peut induire une crise d'angor en augmentant le travail cardiaque et en provoquant une vasoconstriction des artères coronaires. Cette vasoconstriction accentue les effets de l'hémorragie sur le myocarde qui est déjà hypoperfusé ;
- les autres effets indésirables sont la tachycardie, les troubles du rythme cardiaque et de l'hypertension. Ils sont rares pour des volumes injectés de moins de 12 ml ;
- les complications cardiaques, uniquement rapportées dans certaines localisations particulièrement riches en vaisseaux (œsophage, rectum), sont exceptionnelles. Il faut dans ces régions éviter l'injection de plus de 5 cc de sérum adrénaliné.

Injections de colles synthétiques

L'obturation des varices gastriques à la colle est actuellement le traitement de choix des hémorragies digestives actives par rupture de varices gastriques et aussi de la prévention secondaire de l'hémorragie par rupture de varices gastriques.

Le Glubran2[®] est une colle synthétique ayant une base cyanoacrylate modifiée par l'ajout d'un monomère synthétisé, respectant les dispositions de la directive européenne 93/42/CEE. Le Glubran2[®] est une colle qui se polymérise rapidement au contact du sang ou des liquides biologiques. Injectée dans une varice, elle s'adapte naturellement à l'anatomie de celle-ci et se solidifie en quelques secondes en oblitérant la lumière vasculaire. Le temps de polymérisation dépend de la quantité de liquide injecté : généralement, la colle commence à se polymériser une à deux secondes après application, la fin de polymérisation se termine en 60 à 90 secondes. Une fois la polymérisation terminée, la colle atteint sa résistance mécanique maximum.

Matériel préconisé pour une injection intravaricueuse

- 1 cathéter muni d'une aiguille d'injection endoscopique de 20–21 G (déterminer l'espace mort du cathéter et de l'aiguille d'injection) ;
- 2 seringues de 2 ml à embout Luer-Lock ;
- 1 ampoule de 10 ml de Lipiodol[®].

L'utilisation d'un produit de contraste comme le Lipiodol[®] permet :

- de lubrifier le cathéter et l'aiguille de sclérose ;
- de retarder de quelques secondes la polymérisation et d'éviter l'obturation de l'aiguille dans l'attente ou à la fin de l'injection ;
- d'opacifier la varice injectée et de contrôler par radiographie le siège de l'injection et d'éventuelles migrations de fragments de colle dans la circulation systémique essentiellement portale ou pulmonaire.

Préparation (injection de Glubran[®]) :

- Avant ouverture du flacon monodose, vérifier la fluidité de la colle et sa transparence. Si le produit est trouble ou visqueux, il ne faut pas l'utiliser. La colle doit être utilisée immédiatement après ouverture du flacon ;
- préparer les deux seringues de 2 ml contenant chacune 1,5 ml de Lipiodol[®] (supérieur au volume de l'espace mort de l'aiguille à sclérose) ;
- préparer une seringue de 2 ml contenant un mélange équivolume de 1 ml de Glubran2[®] et 1 ml de Lipiodol[®] (permet de ralentir le processus de polymérisation).

Précautions d'emploi

- Il est important de bien lubrifier le canal opérateur et l'extrémité distale de l'endoscope : en effet, c'est à ce niveau que la colle peut fuir et polymériser ;
- si la colle entre en contact avec les instruments d'endoscopie, ils peuvent être nettoyés avec un peu d'acétone ;
- au moment de l'injection de la colle, l'aspiration par l'endoscope ne doit pas être utilisée, et il est préférable de la débrancher. Si la colle était aspirée et se solidifiait dans le

- canal opérateur, l'endoscope pourrait être sérieusement endommagé ;
- si au cours d'une injection, un peu de colle fuit dans la lumière gastrique, il est conseillé de ne pas l'aspirer avec l'endoscope pendant au moins trois à cinq minutes suivant la dernière injection ;
 - en cas de fuite accidentelle majeure de la colle, l'endoscope doit être retiré immédiatement avec le cathéter de sclérose et par la suite procéder au retrait du cathéter et à l'introduction immédiate dans le canal opérateur de la brosse ;
 - à la fin de l'injection, l'instrument doit être rapidement retiré, et le canal opératoire est brossé soigneusement ;
 - lors de l'injection, le port de lunettes de protection par le patient et le personnel est fortement conseillé afin d'éviter toute projection accidentelle de colle ou de Lipiodol®.

Technique d'injection pour l'obturation des varices gastriques

L'injection des varices gastriques nécessite environ 2 ml de mélange (1 ml de Glubran® et 1 ml de Lipiodol®). Une dose plus importante, jusqu'à 3 ml, peut être nécessaire pour les grosses varices.

- Purger et lubrifier le cathéter muni de l'aiguille à sclérose en injectant la première seringue de 1,5 ml de Lipiodol® ;
- repérer la varice à injecter ;
- débrancher l'aspiration ;
- introduire et pousser l'aiguille à sclérose dans le canal opérateur de l'endoscope en position « rentrée » jusqu'à ce que l'extrémité de la gaine soit dans le champ de vision de l'endoscope ;
- sortir l'aiguille de sa gaine et piquer la varice ; le cathéter muni de l'aiguille à sclérose doit être suffisamment sorti et éloigné de l'objectif de l'endoscope notamment, lors de la manœuvre de rétrovision, afin d'éviter d'éventuelles fuites de la colle sur la surface interne du canal opérateur et sur l'objectif. L'injection doit être strictement intravariqueuse ;
- injecter les 2 ml du mélange Glubran®-Lipiodol®, puis injecter avec précaution la deuxième seringue de 1,5 ml de Lipiodol® dans l'aiguille à sclérose. Le mélange Glubran®-Lipiodol® contenu dans l'espace mort est alors poussé directement dans la varice, et la polymérisation de la colle avec le sang débute ;
- laisser l'aiguille en place et attendre plusieurs secondes, voir la fin de la polymérisation et la solidification de la colle avant de commencer à retirer tout doucement l'aiguille de la varice ;
- rentrer l'aiguille dans sa gaine, vérifier l'efficacité de l'injection hémostatique ;
- la procédure peut être répétée pour une deuxième injection si nécessaire ;

- retirer l'aiguille de l'endoscope par l'extrémité distale du canal opérateur en la sectionnant la gaine au niveau de l'embout proximal ;
- éliminer l'aiguille dans un collecteur d'aiguilles adapté.

Résultats

- Efficacité de 90–95 % pour l'hémostase primaire des varices gastriques [8] ;
- récurrences hémorragiques (7–41 %) ;
- éradication des varices en une à deux séances en moyenne.

Complications

- Ulcérations postinjection avec récurrence hémorragique par expulsion de la colle dans 4,4 % des cas ;
- épisodes fébriles avec ou sans bactériémie dans 1,3 % des cas ;
- embolies dans la circulation portale (veines splénique et porte) ou systémique (pulmonaire, cérébrale) dans 0,7 % des cas [9]. Il est conseillé de traiter les varices avec de petits volumes de colle (environ 1,5 à 2 ml par injection) pour éviter les migrations de colle.

Injection d'agents sclérosants

Matériel

- Aiguille à sclérose à usage unique de 21 G ;
- seringues de 5 ml à embout Luer-Lock ;
- ampoules d'alcool absolu, d'éthanolamine ou de polidocanol.

Préparation

- Remplir la seringue avec l'agent sclérosant ;
- verrouiller la seringue au niveau de l'aiguille à sclérose ;
- purger l'aiguille à sclérose avant de procéder à l'injection.

Technique d'injection

- Introduire et pousser l'aiguille à sclérose dans le canal opérateur de l'endoscope en position « rentrée » jusqu'à ce que l'extrémité de la gaine soit dans le champ de vision de l'endoscope ;
- sortir l'aiguille de sa gaine ;
- procéder à l'injection de l'agent sclérosant ; le volume injecté doit être limité en raison du risque de nécrose, de perforation et de pancréatite (alcool < 3 ml, polidocanol < 5 ml, éthanolamine < 1,5 ml) ;
- rentrer l'aiguille dans sa gaine, vérifier l'efficacité de l'injection ;
- retirer l'aiguille du canal opérateur de l'endoscope ;
- éliminer l'aiguille dans un réceptacle adapté.

Mode d'action

- Lésion tissulaire avec réaction inflammatoire locale et thrombose ;
- efficacité de 60–100 % dans le contrôle hémorragique [10].

Complications

- Douleurs thoraciques dans 10 % des cas ;
- ulcères dans 20–60 % des cas ;
- sténoses dans 40 % des cas, la plupart du temps asymptomatiques [11].

Méthodes d'hémostase thermique

Nécessite une unité d'électrocoagulation.

Action soit directe par brûlure thermique, soit indirecte par passage d'un courant électrique dans le tissu. La chaleur génère un œdème, une coagulation protéique, une vasoconstriction et une activation de la cascade de coagulation. Le risque de perforation (0,8–1,6 %) est plus fréquent pour les ulcères duodénaux [12].

Méthode par contact : application directe de la sonde sur le site hémorragique

La sonde doit être placée au contact direct du vaisseau à l'origine l'hémorragie afin de maximiser l'énergie délivrée à la cible. Une pression doit être exercée de façon à souder les deux parois du vaisseau. L'interruption du flux sanguin par la pression de la sonde permet également de minimiser les effets liés à la dispersion de la chaleur. Une irrigation périodique de la sonde facilite l'élimination des débris de coagulation et permet de mieux visualiser la cible et d'évaluer l'effet thérapeutique. Une hémostase efficace est suggérée par le blanchiment et l'aplatissement du vaisseau ou la formation d'un caillot.

La sonde de thermocoagulation (Probe Heater[®], taille de 7 et 10 Fr) est constituée d'un cylindre creux en aluminium revêtu de téflon avec une bobine d'échauffement permettant de délivrer une énergie constante entre 15–30 J.

Les sondes d'électrocoagulation bipolaire (Gold Probe[®]) ou multipolaire (Bicap[®]) délivrent un courant situé respectivement entre deux et six électrodes permettant de réaliser le circuit électrique. Le paramétrage standard pour permettre une hémostase sur un ulcère est de 15–20 W délivrés en deux–quatre secondes d'application.

Les sondes de thermocoagulation provoquent une dessiccation des tissus et des lésions thermiques plus profondes que les sondes multipolaires.

Méthode sans contact : plasma argon (APC)

La méthode de coagulation au plasma d'argon (APC) est une méthode de coagulation monopolaire sans contact.

L'équipement comprend une unité APC, une source électrochirurgicale HF et une sonde APC. Le courant de haute fréquence (HF) est transmis aux tissus par l'intermédiaire d'un gaz d'argon ionisé. Le débit d'argon doit être réglé à 0,8–1,0 l/min. La profondeur de coagulation dépend de la puissance utilisée, de la durée d'application et de la distance sonde–tissu. La distance optimale entre la sonde et le tissu cible dépend du réglage du modèle de l'unité et de la puissance ; la sonde doit généralement être maintenue à quelques millimètres au-dessus du tissu cible. L'actionnement de la coagulation produit une lueur visible à la pointe de la sonde et une carbonisation du tissu ciblé. Si la sonde n'est pas assez proche, le gaz n'est pas enflammé et sort inerte. Si la sonde est au contact du tissu, il y a un risque de coagulation profonde et de perforation. L'APC ne doit pas être appliquée sur des lésions cibles recouvertes d'un caillot ou de liquide, ou lorsque la pointe de la sonde est humide. La sonde doit être purgée avant l'introduction dans le canal opérateur de l'endoscope ; la marque noire située à l'extrémité de la sonde doit toujours être visible dans le champ de l'endoscope afin de ne pas détériorer l'extrémité distale de l'endoscope.

Au fur et à mesure de la coagulation, le tissu perd de sa conductivité électrique, et l'action du plasma argon se déplace vers les tissus non lésés, ce qui limite le risque perforatif. L'action thermique est donc limitée en profondeur à 2–3 mm.

La puissance doit être ajustée en fonction de l'épaisseur de la paroi digestive qui nécessite un traitement. Le cæcum doit être traité avec une énergie de 40–50 W pour éviter la perforation, tandis que l'estomac peut être traité avec les énergies de 60–75 W. Il est recommandé de respecter les réglages préconisés sur les abaques fournis avec le générateur. Plusieurs modes de coagulation sont proposés sur le modèle VIO/APC2, permettant une coagulation homogène et dosée en surface, même avec de faibles énergies. Le mode Pulsed APC délivre une tension élevée et constante sur toute la plage de réglage ; le mode pulsé 1 est utilisé pour une coagulation superficielle de petites angiodyplasies ; le mode pulsé 2 est utilisé pour une application dynamique sur des lésions superficielles étendues, telles que les lésions de rectite radique ou les ectasies vasculaires antrales. Le mode Forced APC délivre une tension HF qui augmente avec le réglage de puissance ; il est préconisé sur les zones opératoires étroites, avec une distance d'application courte (découpage de stents) pour la dévitalisation des tissus, la réduction tumorale et pour l'hémostase des saignements diffus (œsophage, duodénum).

Le gaz ionisé sous forme de plasma provoque un arc électrique vers le tissu le plus proche. La méthode permet de traiter des lésions tangentielles. Une large gamme de sondes flexibles de longueurs (1,5 à 3 m) et de diamètres différents

(1,5, 2,3 et 3,2 mm) est disponible ; selon la situation des lésions à traiter, trois modèles sont proposés pour une direction de l'application axiale, latérale ou radiale.

L'APC est une méthode d'hémostase efficace qui peut être utilisée pour traiter des saignements diffus sur une grande surface, des hémorragies ulcéreuses (Forest I b à II b). Elle est également utile pour traiter les angiodysplasies et les ectasies vasculaires antrales et les rectites radiales. Une préparation colique par PEG doit toujours être effectuée avant de traiter des lésions coliques et rectales afin d'éviter tout risque d'inflammation ou d'explosion des gaz intestinaux lors de la formation de l'arc électrique.

Pendant un traitement APC, le gaz argon doit être régulièrement aspiré pour éviter une distension gastro-intestinale.

- Règles importantes pour l'utilisation de l'APC
- Tester le bon fonctionnement avant d'introduire la sonde dans le canal opérateur de l'endoscope ;
- purger la sonde avant le premier tir et ne pas hésiter à recommencer tant qu'il existe du liquide dans la sonde ;
- sortir la sonde d'argon du canal opérateur afin d'éviter la détérioration de la tête optique de l'endoscope due à la chaleur délivrée ; la marque noire de la sonde doit être visible ;
- éviter le contact direct de la sonde avec le tissu pendant l'activation ; respecter un écart minimal de 1 mm pour permettre son amorçage ;
- commencer par des activations multiples et courtes avant d'utiliser des activations longues jusqu'à la maîtrise parfaite de la technique ;
- toujours réaliser la procédure sous contrôle de la vue ;
- garder une distance de sécurité avec les objets métalliques qui risquent de dévier l'arc électrique (prothèses métalliques ou clips) ; ne pas toucher les prothèses métalliques des prothèses avec la sonde activée, car le fil peut fondre ou être coupé à forte puissance ;
- éviter la distension créée par la libération du gaz d'argon (surveillance de l'abdomen du patient en permanence) ;
- éviter d'utiliser l'APC en milieu riche en oxygène (> 40 %).

Méthodes d'hémostase mécanique

Pose de clips

La pose d'un clip permet une hémostase d'un vaisseau hémorragique par une compression mécanique et l'induction d'une thrombose vasculaire.

- Matériel

Il existe actuellement une grande variété de clips hémostatiques commercialisés par les fabricants et distributeurs

de petit matériel endoscopique. Ces clips comportent deux branches ; ils se distinguent par un angle des mors, une longueur et un écartement des branches différents (maximum : 12 mm). La plupart des clips peuvent être orientés par la transmission d'un mouvement de rotation de la poignée du dispositif de pose. Le cathéter porteur peut être en téflon ou métallique.

Deux systèmes de pose sont disponibles :

- les systèmes à cathéter porteur réutilisable et autoclavable nécessitent de bien connaître la procédure de montage du clip. Ils sont recommandés lorsqu'il est nécessaire de mettre en place plusieurs clips, car leur coût est moindre que celui des clips prémontrés. Un dispositif permettant un chargement rapide du clip (système EZ Clip® Olympus) est commercialisé : le clip peut être chargé à partir d'une petite cassette dans laquelle on introduit l'extrémité du cathéter porteur. Le chargement du clip se fait par un mouvement d'ouverture et de fermeture de la poignée du cathéter ;
- les clips prémontrés sur cathéter porteur à usage unique sont d'utilisation plus aisée, car il n'y a pas de manipulation à réaliser préalablement à leur utilisation. Bien que leur coût soit nettement plus élevé, ils constituent toutefois un progrès significatif pour l'urgence, en évitant les manipulations délicates de chargement du clip.

- Description de la technique de pose de clip

La pose du clip se fait en plusieurs étapes :

- la vérification de l'intégrité du dispositif ;
- l'introduction dans le canal opérateur de l'endoscope du dispositif de pose avec le clip rentré dans la gaine, le dispositif doit être introduit jusqu'à ce que l'extrémité du cathéter apparaisse dans le champ de vision de l'endoscope ;
- la sortie du clip et du dispositif de largage de sa gaine protectrice ; l'extrémité de la gaine doit être à distance de la cible pour permettre l'ouverture complète du clip ;
- l'ouverture des branches du clip est amorcée lors de la rétraction de la gaine, l'écartement maximal des branches du clip est obtenu en fermant progressivement la poignée ;
- l'orientation du clip : les branches du clip doivent être placées perpendiculairement au vaisseau hémorragique, en appui, de part et d'autre de celui-ci ;
- la fermeture du clip se fait en serrant progressivement la poignée ; la fermeture complète du clip se traduit par la perception d'une résistance lors du serrage ; certains modèles de clips qualifiés de repositionnables peuvent être ouverts et refermés plusieurs fois avant d'être largués définitivement ; ils peuvent faciliter l'hémostase de lésions difficiles d'accès ;

- le largage du clip est obtenu par le serrage complet de la poignée qui se traduit par la perception d'un ressaut et d'un claquement correspondant au largage irréversible du clip ;
- la désolidarisation du clip de son système de largage nécessite d'ouvrir complètement la poignée ;
- le retrait du dispositif de pose rentré dans la gaine afin de ne pas abîmer le canal opérateur de l'endoscope.

L'angle d'attaque de la lésion et le positionnement du clip doivent être précis. Les clips sont plus efficaces lorsque l'angle d'attaque est perpendiculaire à la cible. Manquer une cible rend le geste d'hémostase inefficace et peut gêner avec le déploiement et la pose d'un autre clip. Le péristaltisme intestinal, les mouvements respiratoires, les pulsations cardiaques, une visibilité limitée peuvent rendre le placement d'un clip difficile. Les lésions fibrotiques, telles que les ulcères chroniques sont plus difficiles à traiter que les lésions inflammatoires, telles que les ulcères aigus.

La torsion de l'endoscope ou la formation d'une boucle dans le tractus digestif peut entraver le déploiement du clip. Les ulcères situés au niveau du cardia, sur la petite courbure verticale ou de la face postérieure de l'estomac ou au niveau de la face postérieure du duodénum peuvent être difficiles d'accès.

La pose de clips avec un duodénolescope à vision latérale nécessite une technique particulière. Il faut sortir le dispositif de pose et le clip de sa gaine, à l'aveugle, sans redresser l'érecteur du duodénolescope, pour ne pas plier ou tordre le clip et ne pas abîmer le canal opérateur de l'endoscope. Il faut ensuite se positionner un peu en amont de la zone à traiter, pour placer et larguer le clip, en utilisant le moins possible l'érecteur pour éviter les contraintes sur le cathéter, qui, s'il est trop coudé, ne transmettra pas les mouvements de la poignée, qui aura pour conséquence une ouverture et/ou une fermeture impossible ou incomplète du clip.

Les clips sont radio-opaques et peuvent également être utilisés pour le repérage radiologique d'une lésion hémorragique lorsque le geste d'hémostase endoscopique a échoué, et un traitement angiographique par embolisation est envisagé.

• Résultats

- La pose de clips est actuellement préférée aux traitements thermiques, sauf en cas de présentation tangentielle de la lésion, où l'APC peut être plus facilement appliquée ;
- l'efficacité des différents clips est la même en termes d'hémostase. Comme pour toute technique d'endoscopie, il est recommandé d'utiliser le matériel que l'on maîtrise le mieux. La réalisation d'une hémostase efficace à l'aide de clips nécessite que l'endoscopiste et

l'aide endoscopiste soient entraînés et qu'ils connaissent parfaitement la technique de pose. Une formation et un entraînement au maniement des dispositifs de pose de clips (sur éponge, morceau de viande ou modèle animal) sont fortement conseillés avant une pratique en situation réelle ;

- les clips permettent l'hémostase des ulcères hémorragiques ou avec vaisseau visible dans 84 à 98 % des cas avec un taux de récurrence de 10–20 % [13]. Deux clips sont généralement nécessaires pour faire l'hémostase d'une artère saignant activement. Les clips sont relativement inefficaces pour l'hémostase des artères de plus de 2 mm de largeur. L'association d'une injection de sérum adrénaliné et de la pose d'un clip est supérieure à l'injection seule, car elle réduit significativement la mortalité, le risque de récurrence hémorragique et d'intervention chirurgicale précoce. Le principal avantage de l'hémostase, par clips par rapport aux autres techniques, est son efficacité prolongée, car les clips ne tombent que 10–14 jours après la pose ;
- les autres indications de la pose de clips sont les hémorragies liées à un syndrome de Mallory-Weiss et les ulcérations de Dieulafoy ; en cas de syndrome de Mallory-Weiss, l'efficacité du clip est estimée à 100 % ; le clip permet également la fermeture complète de la déchirure pariétale, améliorant ainsi la cicatrisation et réduisant la récurrence hémorragique. En cas d'ulcération de Dieulafoy, la pose de clip ou la ligature élastique sont supérieures aux techniques d'injection ; elles permettent l'hémostase dans plus de 95 % des cas ;
- les hémorragies, au décours immédiat d'une mucosectomie, peuvent être traitées par la pose de clips, en particulier lorsque le saignement provient des berges de la mucosectomie. La pose de plusieurs clips permet parfois de refermer complètement la zone de résection. En cas de polypectomie, les méthodes mécaniques comme la pose de clips ou la mise en place d'une anse largable sont efficaces dans près de 100 % des cas pour prévenir le risque d'hémorragie.

Ligature élastique

Le dispositif de ligature élastique comporte plusieurs éléments :

- une unité de ligature constituée d'un capuchon transparent qui s'adapte sur des endoscopes dont le diamètre varie de 8,6 à 11,5 mm ; des anneaux élastiques sont préchargés et disposés en série sur ce capuchon ; ils peuvent avoir une section carrée ou torique, leur nombre varie de 4 à 7 selon les modèles de ligateur ; l'avant-dernier élastique est de couleur différente ;
- un système de largage constitué d'un cordon déclencheur relié à chacun de ces élastiques ;

- une manette de largage reliée au cordon permettant la libération des élastiques ;
 - cathéter de chargement ;
 - un adaptateur ou un cathéter d'irrigation.
- Montage du ligateur
- La manette doit être vérifiée avant son montage sur l'endoscope ; certains modèles comportent deux positions qui contrôlent la rotation de la manette : une position de déclenchement qui permet à la manette d'être tournée uniquement vers l'avant, et une position bidirectionnelle qui permet à la manette d'être tournée dans les deux sens. Cette dernière position doit être choisie avant l'insertion de la manette dans le canal opérateur de l'endoscope ;
 - l'insertion de la manette dans le canal opérateur de l'endoscope dépend de l'endoscope utilisé ; il peut se faire au travers de l'adaptateur en caoutchouc (il est alors préférable d'utiliser un bouchon en caoutchouc à usage unique) ou directement sur le raccord Luer-Lock du canal opérateur ;
 - le cathéter de chargement doit être introduit au travers du joint de la manette et être poussé dans le canal opérateur jusqu'à ce qu'il ressorte par l'extrémité distale de l'endoscope ;
 - le cordon déclencheur doit être fixé au crochet situé à l'extrémité du cathéter de chargement, en laissant environ 2 cm de cordon entre le nœud et le crochet ;
 - le cathéter de chargement doit être ensuite retiré du canal opérateur de façon à faire ressortir le cordon déclencheur au niveau de la manette ;
 - le capuchon transparent est fixé à l'extrémité de l'endoscope en veillant à ce que le cordon déclencheur ne se coince pas entre le cylindre et l'endoscope ;
 - le cordon déclencheur doit être inséré et bloqué dans la fente sur la bobine de la manette en gardant l'extrémité de l'endoscope en position neutre ;
 - la manette (en position bidirectionnelle) est ensuite tournée lentement dans le sens horaire pour enrouler le cordon déclencheur autour de la bobine, jusqu'à ce qu'il soit tendu. Il faut alors éviter soigneusement de déployer un anneau pendant l'enroulage du cordon déclencheur ;
 - la visualisation endoscopique doit être vérifiée, et la position du capuchon transparent peut être modifiée pour optimiser la position du cordon déclencheur afin qu'il n'obstrue pas la chambre d'aspiration du capuchon ;
 - le dispositif est alors prêt à ligaturer des VO.
- Description de la technique de ligature de varices œsophagiennes
- L'endoscope doit être introduit délicatement dans l'œsophage avec la manette dans la position bidirectionnelle ; le franchissement de la bouche œsophagienne est l'étape la plus délicate du fait de la présence du capuchon transparent qui accroît le diamètre de l'extrémité distale de l'endoscope et qui peut limiter le champ de vision. Il peut être facilité par une légère flexion du cou et de légers mouvements de rotation de l'endoscope ;
 - les ligatures doivent être effectuées séquentiellement de bas en haut en débutant au niveau de la jonction œsogastrique ; si un clou plaquettaire ou un saignement actif est constaté, la première ligature doit porter sur la zone de saignement. Même si l'hémorragie est interrompue dès le largage du premier élastique, il est souhaitable de continuer la ligature (un à deux élastiques par cordon) afin de réduire le risque de récurrence hémorragique précoce ;
 - après repérage de la varice cible, et la manette doit être placée en position de déclenchement ;
 - la varice doit être aspirée dans la chambre du capuchon transparent (vérifier que le débit d'aspiration est en position maximale) ; un léger béquillage et un léger mouvement de va-et-vient de l'extrémité de l'endoscope peuvent faciliter l'aspiration du cordon variqueux. Si elle est correctement aspirée, la varice doit venir au contact de l'optique de l'endoscope ; l'aspiration doit être maintenue jusqu'à la libération de l'anneau élastique. Le largage de l'élastique s'effectue en tournant la manette dans le sens horaire jusqu'à ce que le dégage-ment de l'anneau se fasse sentir par une augmentation de la résistance puis un relâchement soudain de la tension du cordon déclencheur ;
 - après le largage d'un élastique, l'aspiration doit être maintenue quelques secondes pour assurer la ligature avant d'être relâchée ; l'endoscope doit être légèrement retiré pour libérer la varice ligaturée. Un cordon variqueux correctement ligaturé présente une couleur violacée et une forme pédiculée avec l'élastique visible autour de la base de la varice ;
 - en cas d'hémorragie active, le système d'irrigation du canal opérateur permet de dégager le champ de vision ;
 - la procédure de ligature doit être répétée selon les besoins. Il peut être nécessaire de poser plusieurs élastiques sur chaque varice pour contrôler un saignement aigu ;
 - lorsque la procédure de ligature est terminée, l'endoscope doit être retiré et le dispositif de ligature doit être démonté en retirant la manette et le cordon déclencheur du canal opérateur et le cylindre de l'extrémité de l'endoscope ;
 - le dispositif doit être éliminé conformément aux directives de l'établissement sur l'élimination des déchets médicaux à risque de contamination.
- La procédure de ligature élastique doit être répétée toutes les deux-quatre semaines jusqu'à éradication complète. En moyenne, trois à quatre séances de ligature sont requises pour atteindre cet objectif.

- Résultats

La ligature de varices est le traitement de choix pour les VO et les varices œsogastriques de type I situées le long de petite courbure gastrique. Elle est plus efficace que la sclérose de VO en termes de récurrence hémorragique, de mortalité globale et de mortalité liée à l'hémorragie [14].

- Complications

La morbidité de la ligature élastique à la phase aiguë est moindre que celle de la sclérothérapie en urgence. Le risque de complications varie de 2–23 %. Il s'agit le plus souvent de complications mineures dominées par des douleurs thoraciques et par une dysphagie transitoire. Les complications des ligatures comprennent la dysphagie, les ulcères postligature, l'hémorragie, liées aux chutes d'escarre, les sténoses œsophagiennes. Le risque de récurrence hémorragique par chute d'escarre est de 2,6–7,3 % ; la récurrence survient dans 75 % des cas durant les quatre premiers jours, mais peut survenir jusqu'à 20 jours après la ligature [15].

Méthodes de tamponnement en cas d'hémorragie abondante et d'instabilité hémodynamique liée à une rupture de VO

- Sonde de Blakemore

Le tamponnement par une sonde à ballonnet était largement utilisé, il y a plusieurs décennies, pour le traitement d'urgence des hémorragies digestives par rupture de varices œsogastriques. Les sondes à ballonnet permettent une hémostase par compression directe des varices. La sonde de Blakemore est pourvue de deux ballonnets gonflables. Le ballonnet distal a une forme sphérique et permet de fixer la sonde en traction au niveau de la grosse tubérosité gastrique et l'empêche de remonter dans l'œsophage. L'autre ballonnet, de forme cylindrique, permet de comprimer les VO. Sonde nasogastrique destinée à traiter par compression les hémorragies dues aux ruptures de VO, complication de l'hypertension portale. Cette méthode qui pouvait entraîner des complications est rarement utilisée actuellement en raison des progrès de l'endoscopie digestive.

- Prothèse œsophagienne métallique totalement couverte

Une hémostase par compression des VO peut également être obtenue par la pose d'une prothèse œsophagienne totalement couverte au décours de l'endoscopie. Une prothèse amovible spécialement dédiée aux hémorragies digestives et son dispositif de pose sont commercialisés (SX-Ella Stent Danis). L'implantation de cette prothèse est facile et peut être réalisée sous simple contrôle radioscopique. Le consensus de Baveno VII reconnaît l'indication de la pose d'une prothèse métallique expansible comme une option pour les hémorragies réfractaires au traitement vasoactif et aux autres

techniques d'hémostase [16]. Le retrait de ces prothèses est effectué dans les sept jours suivant la pose ; l'extraction est réalisée grâce à un extracteur dédié. Une méta-analyse de 12 études ayant inclus 155 patients montre un taux d'hémostase de 96 % à 24 heures des complications dans 36 % des cas, dont principalement des récurrences hémorragiques, des ulcérations et des migrations de la prothèse [17].

Techniques d'hémostase pour hémorragies résistantes

- Poudres hémostatiques

Les poudres hémostatiques ont montré des résultats encourageants, mais sur un nombre limité de patients dans des études non contrôlées en regard des méthodes d'hémostase conventionnelles. Cette technique présente plusieurs avantages : l'absence de contact avec le site hémorragique, une application ne nécessitant pas une grande précision, la possibilité d'accès à des zones difficiles et le traitement de grande surface.

Le TC-325 (Hemospray[®], Cook Medical Inc., Winston-Salem, North Carolina, États-Unis) est une poudre inorganique aux propriétés absorbantes permettant une concentration locale en facteurs de coagulation. Le dispositif comprend une seringue comprenant 20 g de poudre, une poignée avec cartouche de CO₂ et deux cathéters de 10 Fr. Cette poudre adhère uniquement en présence d'une lésion avec hémorragie active, son utilisation n'est donc pas recommandée en présence d'un vaisseau visible sans hémorragie active. Dans une étude rétrospective portant sur 67 cas d'hémorragie digestive haute et basse non liée à l'hypertension portale (HTP), l'hémostase initiale était de 98,5 %, avec un taux de récurrence à trois jours de 9,5 % [18].

Deux autres systèmes ont été étudiés :

- EndoClot[®] (EndoClot Plus Inc., Santa Clara, California, États-Unis) est un dérivé de l'amidon qui agit comme un séparateur du sérum augmentant la concentration locale en plaquettes, globules rouges et protéines de la coagulation ;
- Ankaferd Blood Stopper[®] (Ankaferd Health Products Ltd., Istanbul, Turquie) est une préparation à base de plantes qui favorise la formation d'une ancre protéique permettant l'agrégation érythrocytaire sans altérer les plaquettes ou les facteurs de coagulation. L'hémostase est assurée dans 88 % des cas d'hémorragie non liée à l'HTP (73/83 cas) [19].

- Système de fermeture mécanique OTSC

Il s'agit d'un clip en nitinol préalablement monté sur un cap avec un dispositif de largage identique au système de ligature élastique. Il existe trois tailles en ce qui concerne la largeur de la mâchoire (9, 10, 11 mm) devant être adaptée

au diamètre de l'endoscope (gastroscope standard, thérapeutique et coloscope). Dans une série de 30 patients avec hémorragie réfractaire au traitement endoscopique conventionnel, l'hémostase était réalisée dans 97 % des cas.

Les inconvénients sont : la nécessité d'un contrôle radiologique, le cap qui peut gêner au moment du passage cricopharyngien ou bien lors d'une sténose, des zones difficilement accessibles (face postérieure du bulbe) et son coût [20].

Techniques d'extraction de corps étrangers

Les corps étrangers de l'hypopharynx et de l'œsophage, obstructifs, les corps étrangers coupants ou tranchants, les piles boutons bloquées dans l'œsophage, les corps étrangers dont l'épaisseur est supérieure à 2,5 cm ou la longueur supérieure à 6 cm doivent être enlevés en urgence. En cas d'ingestion, la stratégie est décidée en fonction de la taille du corps étranger, de ses contours, du matériel le constituant, de la situation anatomique du blocage, de l'expérience de l'endoscopiste et du plateau technique. L'extraction du corps étranger est effectuée par laryngoscopie au-dessus du muscle cricopharyngien, et par voie endoscopique en dessous de cette limite, sous sédation ou anesthésie générale.

Les impactions alimentaires œsophagiennes peuvent être extraites en bloc ou enlevées par fragmentation, certains aliments non acérés (ne comportant pas d'éclats osseux) peuvent être poussés prudemment dans l'estomac.

L'extraction des objets « mousses » s'effectue à l'aide d'anses à polypectomie, d'anses à panier ou de paniers de type Dormia. L'extraction des pièces de monnaie s'effectue selon leur présentation endoscopique soit à l'aide de pinces à mors, soit à l'aide de pinces tripodes ou d'anses à filet, voire de paniers de type Dormia.

Les objets tranchants constituent une urgence s'ils sont impactés au niveau de l'œsophage et de l'estomac en raison des risques de perforation ou d'hémorragie. L'extraction s'effectue à l'aide de pince, d'anses à polypectomie ou d'une anse à filet et en utilisant un capuchon protecteur. L'utilisation de surtubes permet l'extraction de corps étrangers acérés ou longs. Les objets longs doivent être saisis par une extrémité, à l'aide d'une anse à polypectomie, pour les insérer dans un surtube de plus de 45 cm de longueur, lorsque l'objet se situe dans l'estomac. L'ensemble (corps étranger, surtube et endoscope) peut ensuite être retiré en un mouvement pour éviter de perdre l'objet dans le surtube.

Conclusion

La réalisation d'une endoscopie en urgence nécessite de connaître les principales indications dans les situations les plus fréquentes que sont : l'hémorragie digestive haute

par hypertension portale et sans hypertension, l'hémorragie digestive basse, l'occlusion colique, l'ingestion de caustiques, la prise en charge des corps étrangers et l'angiocholite. Elle nécessite un environnement matériel de sécurité et l'expertise d'un personnel paramédical formé.

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

Références

1. Lesur G, Vedrenne B, Heresbach D. Consensus en endoscopie digestive : matériels et conditions pour l'endoscopie en urgence. *Acta Endosc* 2009;39:1–6
2. Gralnek IM, Dumonceau JM, Kuipers EJ, et al. Diagnosis and management of nonvariceal upper gastrointestinal hemorrhage: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy* 2015;47:a1–a46
3. Décret n° 2002-9 du 4 janvier 2002 relatif au temps de travail et à l'organisation du travail dans les établissements.
4. Marchetti B, Boustière C, Chapuis R, et al. La désinfection du matériel en endoscopie digestive. *Acta Endosc* 2009;37:699–4
5. Recommandations de bonnes pratiques d'utilisation des ESET. *Acta Endosc* 2011;41:153–9
6. Park C, Lee SJ, Park JH, et al. Optimal injection volume of epinephrine for endoscopic prevention of recurrent peptic ulcer bleeding. *Gastrointestinal Endosc* 2004;60:875–80
7. Church NI, Palmer KR. Injection therapy for endoscopic hemostasis. *Baillieres Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2000;14:427–41
8. Lo GH, Lai KH, Cheng JS, et al. A prospective, randomized trial of butyl cyanoacrylate injection versus band ligation in the management of bleeding gastric varices. *Hepatology* 2001;33:1060–4
9. Cheng LF, Wang ZQ, Li CZ, et al. Low incidence of complications from endoscopic gastric variceal obturation with butyl cyanoacrylate. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2010;9:760–6
10. Memon MA, Jones WF. Injection therapy for variceal bleeding. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 1999;9:231–52
11. Baillie J, Yudelman P. Complications of endoscopic sclerotherapy of esophageal varices. *Endoscopy* 1992;24:284–91
12. Bucci C, Rotondano G, Marmo R. Injection and cautery methods for nonvariceal bleeding control. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2015;25:509–22
13. Raju GS, Gajula L. Endoclips for GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2004;59:267–79
14. Stiegman GV, Goff JS, Michaletz-Onody PA, et al. Endoscopic sclerotherapy as compared with endoscopic ligation for bleeding esophageal varices. *N Engl J Med* 1992;326:1527–32
15. Tierney A, Toriz BE, Mian S, Brown KE. Interventions and outcomes of treatment of post-banding ulcer hemorrhage after endoscopic band ligation: a single-center case series. *Gastrointest Endosc* 2013;77:136–40
16. De Franchis R, Baveno VI Faculty. Expanding consensus in portal hypertension: Report of the Baveno VI Consensus Workshop: stratifying risk and individualizing care for portal hypertension. *J Hepatol* 2015;63:743–52
17. McCarty TR, Njei B. Self-Expanding Metal Stents for Acute Refractory Esophageal Variceal Bleeding: A Systematic Review and Meta-analysis. *Dig Endosc* 2016 ; [in press]
18. Chen YI, Barkun A, Nolan S. Hemostatic powder TC-325 in the management of upper and lower gastrointestinal

- bleeding: a two-year experience at a single institution. *Endoscopy* 2014;47:167–71
19. Chen Y, Barkun A. Hemostatic powders in gastrointestinal bleeding. A systematic review. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2015;25:535–52
 20. Manta R, Galloro G, Mangiavillano B, et al. Over-the-scope clip (OTSC) represents an effective endoscopic treatment for acute GI bleeding after failure of conventional techniques. *Surg Endosc* 2013;27:3162–4