

# Méthodes d'hémostase endoscopique : injection, coagulation, endoloop, clip, ligature élastique

## Endoscopic hemostatic devices: injection therapy, coagulation, endoloop, clips, banding ligation

Gilles Lesur

*Fédération des spécialités digestives, hôpital Ambroise Paré, Boulogne.*

### Mots clés

- ◆ Hémorragie digestive
- ◆ endoscopie thérapeutique
- ◆ hémostase endoscopique

### Résumé

En cas d'hémorragie digestive spontanée ou iatrogène, l'objet du traitement endoscopique est de stopper définitivement l'hémorragie. Un succès évite le recours à une méthode hémostatique plus agressive et améliore le pronostic. Les méthodes hémostatiques actuellement utilisables en endoscopie sont : 1) les injections d'adrénaline diluée au 1/10 000 ou, plus rarement, de colle biologique (cyanoacrylate) dans l'hypertension portale ; 2) les méthodes thermiques (coagulation au plasma argon, coagulation bipolaire) ; 3) les méthodes mécaniques (clips, ligature élastique, endoloop). Toutes les méthodes hémostatiques sont utilisables indépendamment du siège haut ou bas de l'hémorragie dans le tube digestif. Elles le sont plus souvent à titre curatif qu'à titre préventif ; dans ce dernier cadre, les clips et l'endoloop sont plus utilisés. Les injections d'adrénaline sont simples, efficaces à court terme et sans morbidité et constituent souvent un premier traitement très efficace permettant de mieux choisir une méthode hémostatique complémentaire. Les méthodes thermiques exposent à un risque non nul de perforation ; toutefois, ce risque est très faible avec la coagulation au plasma argon dont l'action est très superficielle. Cette technique n'est pas utilisable en cas d'hémorragie active, car la présence de sang empêche la formation du jet d'argon. La pose d'un ou souvent plusieurs clips est très souvent efficace et n'entraîne aucune lésion tissulaire. Leur élimination spontanée est sans conséquence. En cas de récurrence hémorragique après un premier traitement endoscopique efficace, un second traitement endoscopique doit être réalisé, car il est efficace à titre définitif dans environ 80% des cas.

### Keywords

- ◆ Gastrointestinal bleeding
- ◆ endoscopic hemostasis
- ◆ therapeutic endoscopy

### Abstract

In case of spontaneous gastrointestinal bleeding or bleeding related to endoscopic therapy the aim of management is to stop definitively the bleeding. Such a success avoids others more invasive hemostatic modalities and is associated with better prognosis. Efficient endoscopic hemostatic devices are injections of diluted epinephrine or cyanoacrylate in case of portal hypertension, thermal methods (thermocoagulation and argon plasma coagulation) and mechanical methods (hemoclipping, banding ligation, endoloop). Therapeutic options are mainly depending on the size and the cause of the bleeding, if bleeding is active or not, but not on location at upper, lower or mild intestine. Endoscopic devices are more often used for therapeutic hemostasis than for prevention; however, for prevention of bleeding, clips and endoloop are more adapted. Injection therapy with dilute epinephrine is very easy to do, very efficient at least for a short time, without morbidity and is a good way to stop bleeding before possible complementary treatment. Thermal methods are associated with a low risk of perforation. Plasma argon coagulation is more and more used but is not useful in case of active bleeding. Hemoclipping with one or more clips is often efficient, and brings about no tissular lesions and clips are easily eliminated. In case of rebleeding after initial endoscopic success, endoscopic retreatment is associated with definitive hemostasis in about 80% of cases.

L'hémorragie digestive est la principale indication de l'endoscopie digestive en urgence. Cette endoscopie a pour buts de mettre en évidence la cause de l'hémorragie, de réaliser un geste hémostatique qui vise à stopper l'hémorragie et à rédui-

re le risque de récurrence hémorragique et ainsi d'éviter le recours à un geste hémostatique plus lourd par radiologie interventionnelle, voire une chirurgie d'hémostase (1). Ces objectifs, le plus souvent obtenus, participent au premier chef à la

### Correspondance :

*Fédération des spécialités digestives, hôpital Ambroise Paré, 9 avenue Charles de Gaulle, 92100 Boulogne.  
Email : gilles.lesur@apr.aphp.fr*

réduction incontestable et prouvée de la mortalité des hémorragies, notamment spontanées, qui sont les plus fréquentes et les plus graves (2, 3). Cette action hémostatique est recherchée dans 3 principales situations :

- lors d'une hémorragie active, très souvent spontanée ou plus rarement secondaire à un geste endoscopique, l'objectif est de faire cesser le saignement ;
- lorsque l'hémorragie est interrompue, mais que l'aspect endoscopique permet de penser qu'il existe un risque élevé de récurrence hémorragique (vaisseau visible non hémorragique surtout mais également caillot adhérent), le but est alors de réduire au maximum le risque de récurrence hémorragique ;
- enfin, bien que plus rarement, une technique d'hémostase est utilisée à titre préventif immédiatement après un geste endoscopique à fort risque hémorragique pour tenter de réduire ce risque.

On distingue les méthodes thermiques, les injections et les méthodes mécaniques (1). Ces différentes techniques peuvent être utilisées isolément ou en association en se limitant habituellement à 2 méthodes et en privilégiant alors l'association de méthodes de mécanisme d'action différent. Toutefois, le bénéfice de l'association de 2 méthodes hémostatiques n'est pas démontré dans toutes les situations et il est surtout à atteindre en cas de lésion à haut risque évolutif. Si l'utilisation de ces différentes méthodes est optimale en salle d'endoscopie, il est néanmoins possible de réaliser ces gestes au lit du malade, si nécessaire.

## Méthodes thermiques

Elles correspondent aux différents modes de coagulation. On distingue les méthodes avec contact (sondes chaudes, bipolaire) de celles sans contact comme la coagulation au plasma argon (1). En cas de coagulation avec contact, la pression sur le vaisseau permet son occlusion et donc l'arrêt de l'hémorragie, alors que la coagulation sans contact va stopper le saignement par le biais d'une dessiccation des tissus, puis d'une vasoconstriction par rétraction du vaisseau avec apparition d'une thrombose locale et formation d'un cratère blanchâtre. Avec les méthodes sans contact, il n'est expérimentalement pas possible de coaguler efficacement les saignements provenant de vaisseaux de plus d'1 mm. Elles apparaissent donc comme surtout adaptées aux saignements en nappe ou au traitement des malformations vasculaires hémorragiques. En France, les méthodes thermiques sont actuellement très largement dominées par la coagulation au plasma argon dont la diffusion a été massive du fait de ses nombreuses indications (4). En revanche, l'utilisation de l'électrocoagulation bipolaire est beaucoup moins importante (5).

## Coagulation monopolaire

La coagulation monopolaire diffuse un courant électrique de haute fréquence au travers du patient et nécessite une plaque reliant le malade au générateur. La coagulation monopolaire s'effectue au contact de la lésion ou de la zone hémorragique à l'aide de pinces chaudes ou de sondes chaudes. Elle utilise des puissances de 25 à 40 W (en fonction du site de la lésion) et des impulsions prolongées pour la sonde chaude. La puissance du courant de coagulation et la durée d'application seront d'autant plus faibles que la paroi digestive traitée est mince (côlon, duodénum...) pour éviter le risque de coagulation transmurale et donc de perforation.

### La sonde chaude (*Heat probe*)

La sonde chaude ou chauffante (*heater probe* des anglo-saxons), très peu utilisée en France, est un cylindre en aluminium comprenant une bobine d'échauffement pouvant créer

une température constante de 250°C. Elle est recouverte de téflon afin de diminuer le risque d'adhérence tissulaire. Un système d'irrigation assure le refroidissement. Il existe des sondes de 2,3 et de 3,2 mm de diamètre. On utilise des impulsions de 8 secondes qui permettent de délivrer habituellement une puissance de 30 joules. Pendant ce temps, la sonde doit être maintenue fermement en contact avec la lésion ou le vaisseau à traiter. Ce système comporte des canaux de lavage 1 cm au-dessus de la portion distale active. Son utilisation est surtout limitée par la nécessité d'un long temps de contact avec la lésion qui expose à de rares cas d'impaction, mais surtout à un important risque de perforation compte tenu d'une diffusion en profondeur du courant de coagulation.

## La coagulation au plasma argon

La diffusion croissante de la coagulation au plasma argon est due à son efficacité, sa facilité d'emploi et à un coût raisonnable à l'achat comme en consommables (4). Son attractivité est également liée à ses multiples usages, aussi bien coagulation que destruction de tissus, en fonction des débits de gaz et des puissances électriques utilisés (0,6 à 2 L/mn, 40 à 90 W). De plus, il s'agit d'un matériel léger et donc aisément déplaçable. Cette technique est basée sur l'effet thermique du courant électrique au niveau des tissus, provoquant, de la superficie vers la profondeur, une dessiccation, une coagulation et une dévitalisation. L'effet thermique est appliqué grâce au jet d'argon ionisé à travers un tube flexible en téflon par l'intermédiaire d'une électrode. L'utilisation d'un gaz ionisé permet une transmission axiale radiale et latérale. Les sondes sont flexibles ce qui permet une utilisation en rétrovision. La coagulation est homogène en surface et estimée le plus souvent comme superficielle ne dépassant pas les 2 à 3 mm de profondeur. C'est une technique d'électrochirurgie monopolaire qui délivre de l'énergie de façon sécurisante et efficace sans contact tissulaire. Le principe repose sur l'inertie du gaz argon, la création d'un arc électrique avec la lésion et sur le cathéter lui-même qui comprend un fil guide électrique conducteur dans sa lumière. L'argon inerte passe dans le cathéter, puis il est ionisé par l'activation électrique du guide, avant sa sortie distale, au niveau d'une céramique située à l'extrémité du cathéter. Cela crée un plasma visible, comprenant des électrons libres, des ions + et des atomes ou molécules de gaz inerte. Ce jet multidirectionnel de plasma se dirige vers la lésion et il apparaît un effet thermique par création d'un arc électrique. L'arc électrique qui se crée se dirige entre l'extrémité distale de la sonde (céramique) et le tissu selon un trajet en pont. La distance idéale entre la sonde et les tissus est de 3 à 5 mm. Une fois utilisé, le gaz se désionise rapidement. Pour ce qui est de la pénétration en profondeur, elle peut atteindre 5 mm avec des puissances de 100 Watts et des temps d'application avoisinant 1 minute. L'argon est un gaz inerte, non inflammable, stable et non toxique. Son utilisation sous forme liquide, à une température de -185,9°C lui assure une stérilité dont on connaît l'intérêt en endoscopie. Au moment de l'application, la température à la surface des tissus atteint environ 120°C et diminue dans la profondeur du tissu. Il est nécessaire de posséder un couple générateur électrique-générateur d'argon, le premier utilisable pour la chirurgie et l'endoscopie thérapeutique sur lequel l'on peut régler la puissance du courant de coagulation, le second sur lequel l'on peut régler le débit de gaz. La flamme émise par le cathéter va toujours vers les tissus à traiter, permettant ainsi une utilisation aussi bien en position axiale que latérale (tangentielle) du cathéter, même si l'on utilise des sondes à jet d'argon axial. Ainsi, dans la grande majorité des cas, il n'est pas nécessaire d'avoir recours aux sondes à jet d'argon latéral. La coagulation obtenue est superficielle et comparable à la profondeur maximale de la coagulation multipolaire (4). Elle doit être appliquée de manière prudente en respectant les impératifs de puissance de coagulation et surtout de

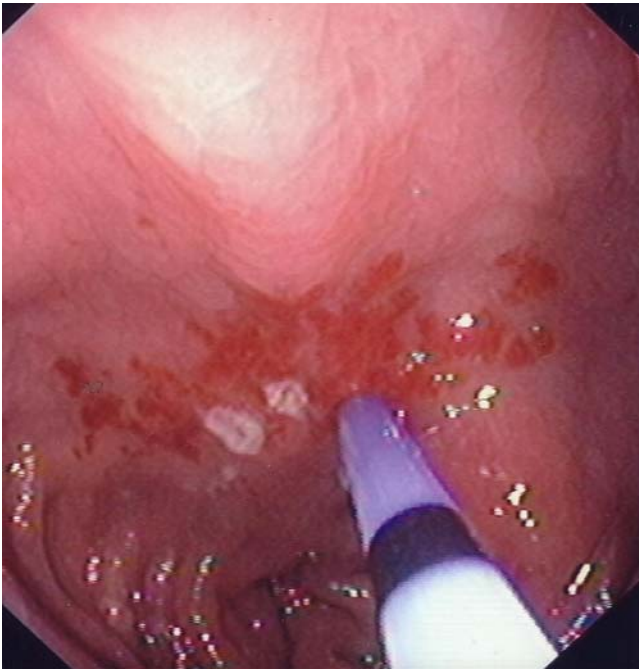


Figure 1. Traitement d'une angiodysplasie rectale par coagulation au plasma argon.

temps de contact flamme-tissus, à adapter aux sites des lésions traitées, afin de réduire au maximum le risque faible mais non nul de perforation (6). Le temps de contact doit être de 0,5 à 2 secondes par périodes et la puissance moyenne de 40 à 50 Watts pour un débit d'argon conseillé par le fabricant de 0,6 à 1 L/mn. Ces paramètres doivent être adaptés aux sites traités. Par exemple, sont recommandés pour la coagulation de lésions hémorragiques du côlon droit et du duodénum une puissance de 40 W et un débit de 0,6 L/mn, de l'œsophage, 40-50 W et 0,6 à 1 L/mn, et de l'estomac, 60 W et 0,6 à 1 L/mn. Cette technique est également utilisable pour la désobstruction palliative des sténoses tumorales, en utilisant alors des puissances de 80 à 100 W et des débits de 1,2 à 1,5 L/mn. Il est important d'aspirer régulièrement le gaz argon, l'air et les éventuelles fumées pour éviter les risques de perforation en amont de la sténose et l'inconfort des malades en dehors de l'anesthésie. L'appareil le plus diffusé en France est proposé par Erbe® et comprend un appareil de régulation du débit de gaz, un bistouri haute fréquence type Erbotom ICC 350 ou 200, une bouteille de gaz argon sous forme liquide, un flexible de raccordement de la sonde au générateur, des sondes flexibles réutilisables ou à usage unique. Ces dernières sont de coût plus élevé, mais évitent les procédures de désinfection des plus délicates en cas de cathéter creux de faible calibre non écouvillonnable.

La coagulation au plasma argon est la méthode de choix pour le traitement de la rectite radique, des angiodysplasies hémorragiques et de l'estomac pastèque (fig. 1, 2 et 3) [7-9]. En cas de rectite radique symptomatique, la coagulation au plasma argon permet une amélioration clinique rapide chez près de 90% des malades au prix d'une morbidité faible (7). Dans cette indication, un débit de 0,6 à 0,8 L/min est habituellement suffisant pour obtenir un bon arc électrique, une faible puissance de 20 à 30 W (maximum 40 W) est recommandée la muqueuse étant fragile et les ulcérations secondaires à la coagulation fréquentes à plus forte puissance (7). Les télangiectasies sont coagulées avec un blanchiment complet des lésions en 3 séances en moyenne. Pour éviter l'apparition d'ulcérations creusantes ou de sténoses, il est important d'utiliser non seulement des faibles puissances, mais de ne pas traiter plus d'une hémicirconférence à chaque séance, espacées d'un mois. La longueur de la flamme et la grande mania-



Figure 2. Angiomes fundiques avant traitement par coagulation au plasma argon

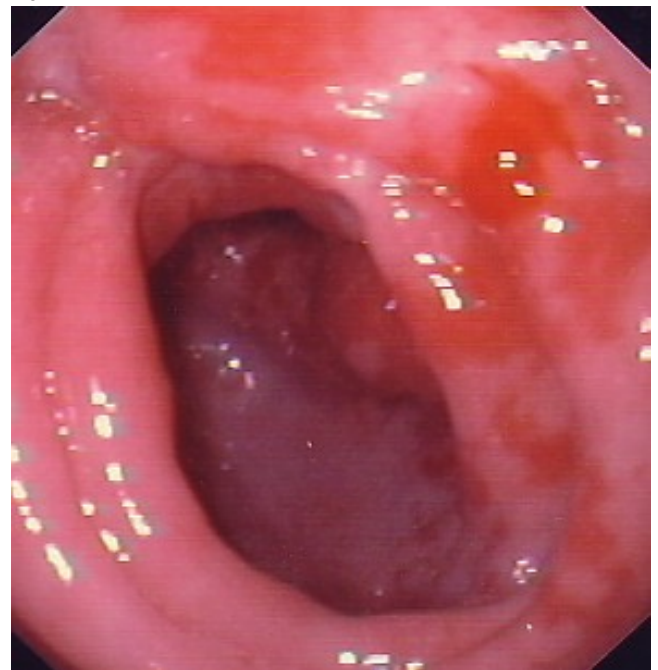


Figure 3. Aspect de gastrite radique.

bilité du cathéter permettent de traiter de larges surfaces de muqueuse en peu de temps. On peut rapprocher de cette pathologie les télangiectasies gastro-duodénales secondaires à la radiothérapie également traitées avec succès par coagulation au plasma argon (10, 11). Pour le traitement des malformations vasculaires acquises hémorragiques ou génétiques (maladie de Rendu-Osler), la coagulation au plasma argon est également devenue le traitement de référence (8). On peut facilement traiter sans contact, donc en diminuant le risque de saignement en cours d'examen, des lésions étendues, multifocales et obtenir un blanchiment complet de la muqueuse par coagulation des ectasies vasculaires. La coagulation au plasma argon permet également le traitement des ectasies vasculaires antrales hémorragiques (9). Le nombre de séances (2,8 en moyenne) dépend de la réponse clinique. Le traitement peut être repris en cas de récurrence. La coagulation au plasma argon peut également être utilisée pour le traitement d'autres lésions hémorragiques (Mallory-Weiss, Dieulafoy...) et en cas de tumeurs hémorragiques bénignes ou malignes (12). La coagulation de la surface tumorale permet de stopper, au



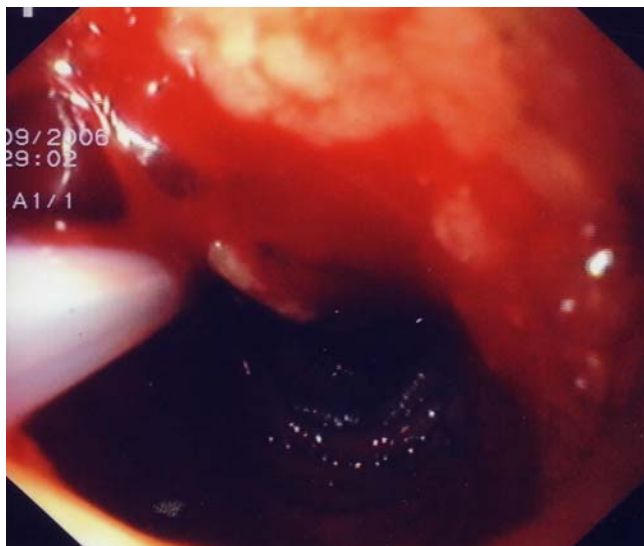


Figure 4. Ulcère bulbaire hémorragique traité par injections d'adrénaline.

moins pour un temps, l'hémorragie et en utilisant des puissances de 70 W, voire 90 W, elle a également une action de réduction tissulaire. En cas de coagulation au plasma argon au niveau du côlon, il faut obtenir une préparation de qualité (PEG en grandes quantités par voie haute) afin de réduire le risque d'explosion colique (13). Pour réduire le risque de perforation colique, certains ont suggéré de faire précéder la coagulation au plasma argon par une injection sous-muqueuse (14). En cas d'hémorragie ulcéreuse, des données récentes montrent que l'électrocoagulation au plasma argon peut être associée aux injections et que cette association est aussi efficace que l'association de référence injections et thermocoagulation (15). La possibilité de coagulation tangentielle est un avantage de la technique. Dans l'indication hémorragie ulcéreuse, la coagulation au plasma argon semble être une méthode hémostatique de choix surtout en cas de suintement diffus.

### La coagulation bipolaire

L'électrocoagulation bipolaire ou multipolaire n'entraîne pas de pénétration tissulaire importante. En effet, les sondes fonctionnent avec un ou plusieurs couples d'électrodes et, au sein de chaque paire, l'une émet le courant de coagulation, l'autre servant de récepteur. Ainsi, la sonde a l'avantage de ramener directement le courant électrique au générateur sans passer par le malade ou une plaque reliée au bistouri, évitant ainsi, contrairement à la coagulation monopolaire, par exemple le dérèglement d'un pacemaker et surtout limitant considérablement le risque de diffusion en profondeur du courant et donc de perforation. Le malade n'a pas besoin d'être relié au générateur par une plaque. Il existe deux grands types de sonde multipolaire, la sonde Bicap® qui possède 3 paires d'électrodes réparties de manière circonférentielle à l'extrémité du cathéter. Il suffit qu'une paire d'électrodes soit en contact avec les tissus pour que le courant de coagulation passe. Les autres sondes sont bipolaires avec une paire d'électrodes sous la forme d'un filament en spirale qui recouvre l'extrémité distale du cathéter : il s'agit de la Gold probe® et la Quick Silver®. La coagulation ne peut se faire qu'au contact, avec un appui ferme et prolongé sur le vaisseau ou la zone hémorragique. L'application du conducteur doit être tangentielle, car l'extrémité distale de la sonde est perforée (canal de lavage) et libre de conducteur. La Gold probe® possède un canal de lavage et intègre également au niveau du canal de lavage une aiguille permettant ainsi de coupler l'injection à la coagulation bipolaire. Il existe des sondes Gold probe® de 7 et 10 French en fonction de la taille du canal opérateur de l'endoscope utilisé. L'avantage d'utiliser un endoscope à large

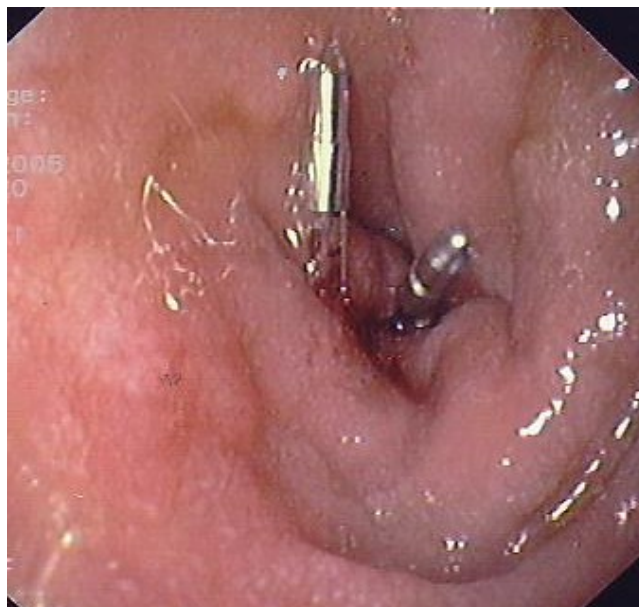


Figure 5. Ulcère duodéal hémorragique traité avec succès par clips

canal en dehors de la possibilité d'obtenir une meilleure aspiration en cas de saignement actif est la possibilité d'utiliser une sonde de 10 F avec laquelle la coagulation serait plus efficace du fait d'une surface de contact plus large. Le courant de coagulation nécessaire à l'hémostase varie habituellement de 15 à 30 W en fonction du site et on applique 3-4 impulsions de 7 à 10 secondes. Même si le courant diffuse peu dans la paroi, il convient d'adapter sa puissance à l'organe traité, 15-20 W pour côlon (surtout à droite) et le duodénum et 25-30 W pour l'estomac. Le principal frein à l'utilisation de la coagulation bipolaire en France est le prix élevé des sondes à usage unique, notamment en comparaison avec celui des cathéters réutilisables pour la coagulation au plasma argon. La coagulation bipolaire peut néanmoins être très utile dans certaines situations, en particulier en cas d'hémorragie active abondante en jet. Dans de tels circonstances, un effet hémostatique sera plus difficilement obtenu avec le plasma argon, même à forte puissance (90 W et 2L/mn en une impulsion brève), d'autant que le cathéter creux permettant la coagulation argon risque d'être obstrué par le sang et donc rendu inopérant. Cette technique est donc particulièrement adaptée au traitement des volumineux ulcères chroniques scléreux hémorragiques où l'hémostase mécanique par clips comme celle par injections sont difficilement applicables et parfois inefficaces (16, 17). En cas de coagulation bipolaire comme au plasma argon, la coagulation, si l'on respecte les temps de contact et les puissances conseillées, reste superficielle et le risque de perforation est très faible. Ce risque, tous types de coagulation confondus, est de l'ordre de 1% et est essentiellement l'apanage de la sonde chaude ou de la pince chaude. Pour ces dernières, ce risque peut atteindre 5% si l'on répète le traitement une seconde fois en une même zone (18).

### Les injections

#### Injections d'adrénaline diluée

Les injections d'adrénaline diluée au 1/10<sup>000</sup> sont de réalisation aisée en toute circonstance et ont un coût très faible (1). Leur très grande et très rapide efficacité, quelle soit la lésion, fait que leur utilisation première doit être large et doit toujours précéder un éventuel geste hémostatique complémentaire, alors réalisé et choisi dans de meilleures condi-

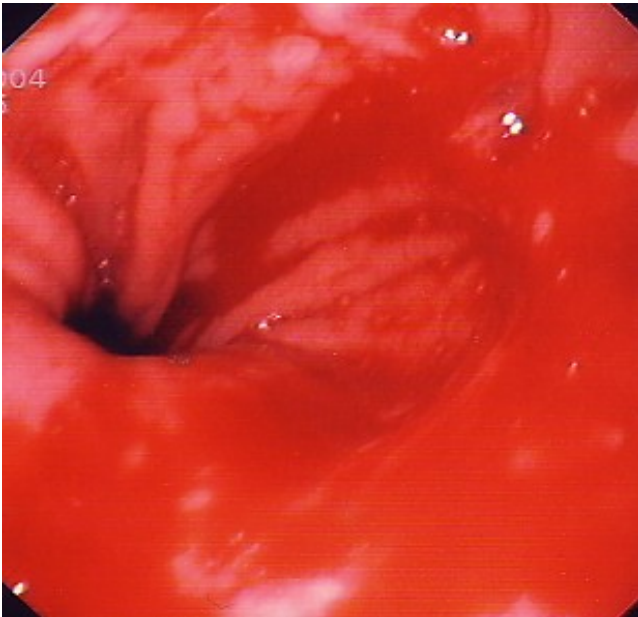


Figure 6. Ulcération hémorragique de la jonction avant traitement.

tions de sérénité et de visibilité. On ne doit plus actuellement injecter d'autres produits que l'adrénaline, car leur supériorité n'est pas démontrée et toutes les complications graves des injections hémostatiques ont été rapportées avec des agents sclérosants, notamment le polidocanol (1). Le matériel d'injection consiste en des aiguilles à usage unique de 18 à 23 gauges admis par les canaux opérateurs des gastroscopes standards, et munies, pour certaines, d'un canal permettant le lavage. L'adrénaline diluée, qui agit par un triple effet de tamponnement local, précoce et bref, de vasoconstriction et de stimulation de l'agrégation plaquettaire, plus tardifs, allie efficacité et innocuité. L'injection d'adrénaline n'entraîne ni thrombose vasculaire ni lésion tissulaire y compris après utilisation de grandes quantités. À cette dilution, les complications cardiaques, uniquement rapportées dans certaines localisations particulièrement riches en vaisseaux (œsophage, rectum), sont exceptionnelles (19, 20). On notera toutefois que 2 cas de complications cérébrales graves ont été récemment publiés (21, 22). 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. 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 coagulation (fig. 4 et 5). En cas d'ulcère hémorragique, des volumes de 10 à 15 ml de sérum adrénaliné sont recommandés pour réduire au mieux le risque de récurrence hémorragique (23, 24). L'association de 2 techniques hémostatiques est plus efficace qu'un seul traitement au moins pour les lésions à haut risque évolutif (hémorragie en jet) et un traitement médical par de fortes doses d'inhibiteurs de la pompe à protons potentialise l'effet du traitement endoscopique (25, 26). Hormis le cadre des hémorragies ulcéreuses, les injections d'adrénaline sont adaptées à l'hémostase de toute lésion, notamment des hémorragies post polypectomie ou mucoséctomie (fig. 6 et 7) [27]. Les injections d'adrénaline, la pose de clips et plus récemment la ligature élastique ont parfois été proposées dans le syndrome de Mallory-Weiss hémorragique et en cas d'ulcération de Dieulafoy (28, 29). Dans le seul essai randomisé de Lalch et al (28) consacré au syndrome de Mallory-Weiss qui a inclus 63 patients présentant une hémorragie active ou un vaisseau visible non hémorragique, le

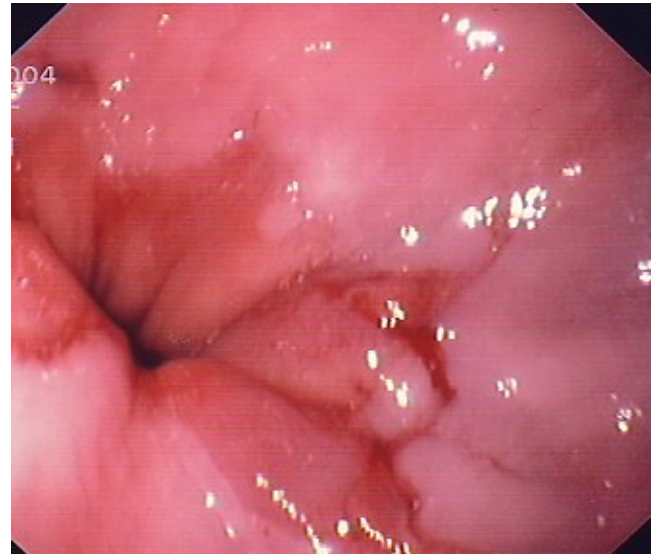


Figure 7. Ulcération hémorragique de la jonction après traitement par injections d'adrénaline.

risque de récurrence hémorragique était significativement diminué après injections d'adrénaline et de polidocanol. Mais la faible épaisseur de la paroi du bas œsophage expose à un risque de perforation après injections de polidocanol qui atteint parfois 8% dans certaines séries (30). Le polidocanol ne doit donc pas être utilisé dans cette indication. De plus, dans cette zone du bas œsophage richement vascularisée, il faut certainement privilégier les petites quantités d'adrénaline sans dépasser 5 ml (20).

### L'injection de colles

L'obturation variqueuse par colle synthétique (cyanoacrylate) est un traitement très efficace des hémorragies par rupture de varices gastriques (fig. 8 et 9) [31]. Les produits actuellement les plus utilisés sont la colle N-butyl-2-cyanoacrylate (Histoacryl<sup>®</sup>) ou butyl-2-cyanoacrylate (Glubran<sup>®</sup>). Le Glubran<sup>®</sup> à l'avantage d'avoir le marquage CE pour l'injection intravasculaire et d'une solidification par polymérisation plus lente et plus efficace en milieu humide. Sa présentation en ampoule de 1 ml (0,5 ml pour l'Histoacryl<sup>®</sup>) rend la manipulation plus simple, le volume de colle nécessaire à l'obturation variqueuse étant rarement inférieur à 2 ml. Une étude récente réalisée chez 25 sujets et utilisant du 2-octyl-cyanoacrylate rapporte une efficacité de 100% en période hémorragique (31). Dans cette étude, la colle n'était pas diluée dans le lipiodol les auteurs rapportant, comme pour le Glubran<sup>®</sup>, une polymérisation plus lente que l'Histoacryl<sup>®</sup>. Ces colles sont injectées directement en intra-variqueux à l'aide d'une aiguille (au mieux inférieure ou égale à 21 gauges) en un ou en plusieurs points, ml par ml, 2 ml au moins par point, mélangées habituellement avec du lipiodol (en proportion égale), produit huileux qui facilite l'injection de la colle, retarde sa polymérisation et qui grâce à son opacité aux rayons X permet d'apprécier la diffusion dans le réseau variqueux et donc le caractère complet ou non de l'obturation vasculaire. Certains auteurs ont même préconisé (mais ceci n'est pas obligatoire) une injection sous contrôle radiologique, à la fois pour dépister les éventuels embols de colle à distance et pour apprécier en temps réel la diffusion dans les varices. En fin d'injection, il faut maintenir quelques secondes le cathéter contre la varice avant de le retirer, le temps que la solidification soit réelle et éviter ainsi une hémorragie abondante par l'orifice de ponction. Ces colles sont de manipulation délicate et peuvent endommager gravement les endoscopes. Il faut éviter la diffusion de colle dans le canal d'aspiration au mieux en coupant



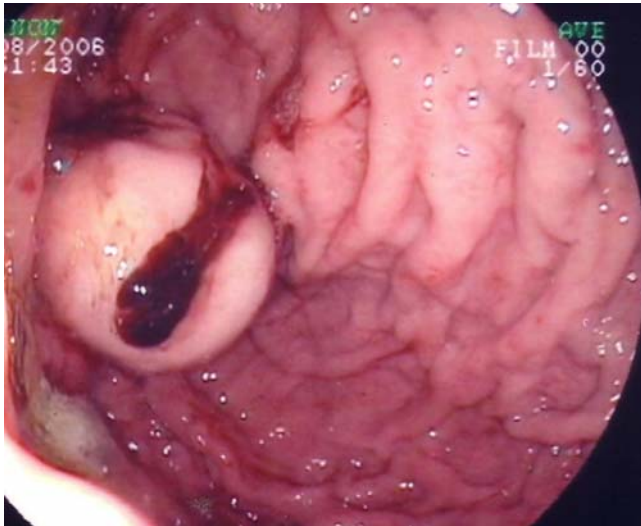


Figure 8. Varice gastrique hémorragique

l'aspiration pendant l'injection, ainsi que dans le canal opérateur, ceci en ne réintégrant pas dans le canal opérateur l'extrémité distale du cathéter après l'injection. Celle-ci sera maintenue sortie en dehors de l'endoscope lors du retrait de ce dernier en fin d'examen et sectionnée avant le retrait du reste du cathéter. Un lavage abondant des canaux de l'endoscope est également conseillé en fin d'examen. Les essais comparatifs colle biologique vs ligature élastique dans la prise en charge de la rupture de varices gastriques montrent la supériorité de la colle qui peut néanmoins constituer une solution d'attente lorsqu'une injection de colle n'est pas réalisable (33, 34). Ces hémorragies par rupture de varices gastriques surviennent habituellement chez des malades cirrhotiques ce qui impose une prise en charge générale (traitement vaso-actif, antibiothérapie, prévention de l'encéphalopathie...) aussi importante que la prise en charge hémostatique. Malgré cela, leur pronostic reste plus sombre que celui de la rupture de varices œsophagiennes (35).

## Les méthodes mécaniques

Ces méthodes sont représentées par les anses largables, la pose de clips et la ligature élastique.

### Anses largables

Le système Endoloop<sup>®</sup>, grande anse largable en matière plastique, a une utilité surtout préventive. En plaçant cette anse au pied d'un polype colique à large pédicule (> 1 cm), avant la résection à l'aide d'une anse diathermique placée 1 cm au-dessus, on réduit le risque hémorragique (27). La manipulation de ce système n'est pas toujours aisée compte tenu de la souplesse de l'anse en plastique, même si le système a été amélioré récemment avec une anse prémontée sur son système de largage à usage unique et une anse en matière plastique beaucoup plus rigide. Dans les cas où la taille du pédicule est moins importante et le risque de saignement est plus faible, il faut certainement préférer un traitement curatif en cas de survenue de l'hémorragie.

### Les clips hémostatiques

Le clip agit par pression sur le vaisseau hémorragique à l'image d'une suture chirurgicale. Cet effet, à l'origine de l'apparition d'une thrombose vasculaire, précède l'élimination spontanée et sans conséquence du matériel (36). La mise sur le marché de cathéter porteur de clips à usage unique (clip

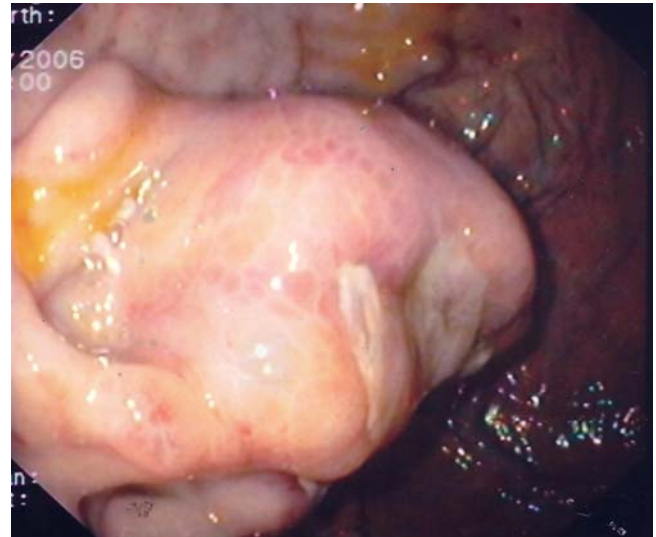


Figure 9. Varice gastrique 15 jours après injection de colle avec ulcération.

prémonté), d'utilisation aisée mais d'un coût élevé, est un progrès significatif. Pour certains, les systèmes de cathéter porteur réutilisables autoclavables sont toujours utiles, car le coût du clip est 10 fois moindre et il n'est pas rare que plusieurs clips soient nécessaires. Ce d'autant qu'a récemment été commercialisé un nouveau système permettant un chargement rapide et plus simple du clip (EZ clip<sup>®</sup>). Il faut introduire l'extrémité du cathéter porteur dans la cassette et charger le clip par un mouvement en avant puis en arrière de la poignée du cathéter. Il s'agit d'un clip à deux branches et orientable grâce à la possibilité de rotation de la poignée transmise directement au clip. Il y a une gamme très complète de clips avec des longueurs de branches et des écartements différents (maximum 12 mm). Le clip prémonté à usage unique Quick Clip<sup>®</sup> et la commercialisation récente d'une deuxième génération avec un écartement plus important des branches du clip et une rotation donc une orientation plus efficace des branches par rapport à la zone hémorragique sont des progrès. En effet, les deux branches du clip doivent être idéalement placées perpendiculairement au vaisseau hémorragique et si possible en appui, de part et d'autre de celui-ci, avant de serrer et larguer le clip. Il existe un autre système de clips prémontés Triclip<sup>®</sup> à trois branches ce qui simplifie l'orientation par rapport à la lésion à traiter. Le cathéter possède un canal de lavage, utile en cas de saignement abondant. Pour serrer le clip, il faut pousser la poignée en avant, geste moins intuitif car inverse à celui utilisé pour les autres matériels d'endothérapie, ce qui peut être source de confusion dans l'urgence. Enfin, récemment, a été commercialisé un clip prémonté à double branche le « système Résolution<sup>®</sup> » qui a deux caractéristiques très utiles :

- il s'agit du clip dont les branches ont le plus grand écart, très utile pour rapprocher les berges d'une plaie post-mucosectomie ou d'un Mallory-Weiss ;
- c'est le seul système qui permet de fermer et réouvrir plusieurs fois le clip avant de le larguer, ce qui permet de le repositionner et optimiser ainsi l'hémostase tout en réduisant le nombre de clips posés.

L'ouverture et la fermeture du « clip Résolution<sup>®</sup> » se réalisent comme celle d'une pince à biopsies avec une poignée identique. L'efficacité hémostatique de ces différents clips étant probablement identique, il faut donc plutôt recommander l'utilisation du matériel que l'on maîtrise le mieux. L'hémostase par clips avec un duodénolescope à vision latérale est un problème spécifique et les ampullectomies endoscopiques et les mucosectomies duodénales sont des gestes à risque hémorragique élevé. L'astuce consiste à sortir le cathéter porteur du clip du canal opérateur et le clip de son cathéter, à l'aveugle, sans redresser l'érecteur du duodénolescope, pour

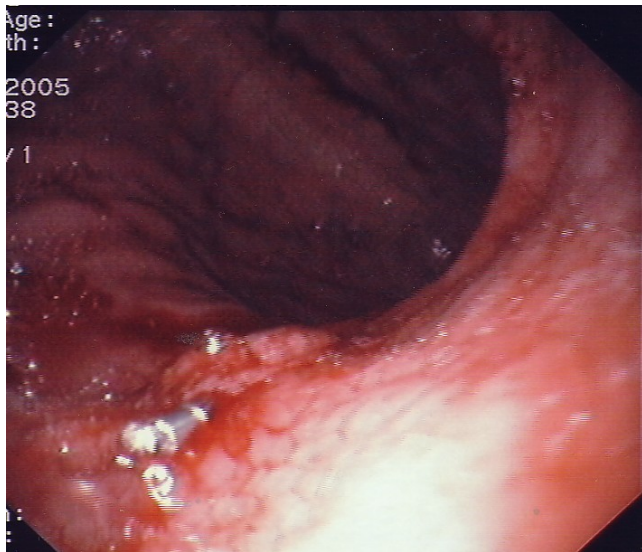


Figure 10. Dieulafoy gastrique traité par clip

ne pas plier ou tordre le clip et ne pas léser le canal opérateur de l'endoscope. Il en va de même pour l'utilisation des aiguilles à injections. On se positionne ensuite un peu en amont de la zone à traiter, pour placer et larguer le clip, en utilisant le moins possible l'érecteur. Ainsi, l'on exerce un minimum de contraintes sur le cathéter qui, s'il est trop courbé, ne transmettra pas les mouvements de la poignée, d'où une ouverture et/ou fermeture impossible ou incomplète du clip. Dans des mains expertes, la pose de clips peut être considérée comme un traitement de première intention de l'hémorragie ulcéreuse avec une efficacité globale de 85 à 100% (37, 38). Au cours de certains syndromes de Mallory Weiss très creusants, les clips permettent non seulement l'hémostase mais également la fermeture de la déchirure pariétale (39). Dans l'ulcération de Dieulafoy, les méthodes mécaniques sont plus efficaces que les injections pratiquées seules, souvent en échec (fig. 10) [40-43]. En cas d'hémorragie après polypectomie, les méthodes mécaniques comme la pose de clips ou la mise en place d'une anse largable (Endoloop®) en cas de moignon suffisamment long sont les méthodes à privilégier du fait de leur grande efficacité. Les hémorragies au décours immédiat d'une mucosectomie doivent être traitées par pose de clips, en particulier lorsque le saignement provient des berges de la mucosectomie (27). L'hémostase par clips est alors vraiment le traitement de choix, soit en positionnant un clip au niveau d'un saignement punctiforme, artériolaire par exemple, soit en fermant complètement la plaie à l'aide de plusieurs clips. Ceci est notamment utile en cas de saignement en nappe plus diffus. Dans ce dernier cas, la coagulation plasma argon ou l'injection de sérum adrénaliné peuvent également être tentées, surtout en cas de lésion tangentielle d'accessibilité difficile. Un essai randomisé n'a pas montré de bénéfice à l'utilisation préventive de clips après mucosectomie endoscopique de polypes infra-centimétriques (44).

### La ligature élastique

La ligature élastique est la méthode d'hémostase de référence actuelle en cas d'hémorragie active par rupture de varices œsophagiennes comme en traitement d'éradication des varices œsophagiennes (fig. 11) [35]. Mais son efficacité, sa facilité de réalisation et sa faible morbidité en font une technique d'hémostase extrêmement séduisante dans bien d'autres indications (30). Elle est à l'origine, par le biais d'une strangulation, d'une obstruction vasculaire, puis d'une thrombose et d'une fibrose du vaisseau. La technique est simple avec une

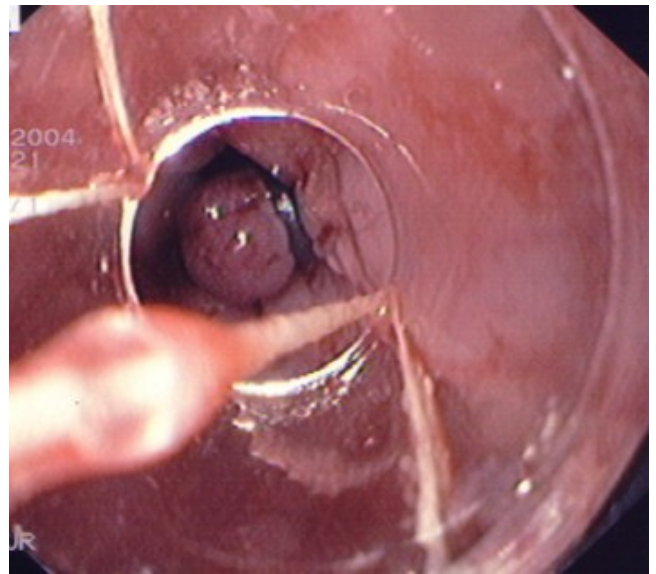


Figure 11. Ligature de varices œsophagiennes.

chambre d'aspiration transparente placée à l'extrémité de l'endoscope, sur laquelle sont placés plusieurs élastiques, reliés entre eux par un fil lui-même relié par le canal opérateur de l'endoscope à une mollette rotative fixée à la poignée de l'endoscope. La varice est aspirée dans la chambre, le largage des élastiques s'effectue à la rotation de la mollette d'un cran. En cas d'hémorragie active lors de l'endoscopie, quel qu'en soit l'origine (varices, diverticules, Dieulafoy...) le plus souvent la mise en place d'un seul élastique ciblé sur la zone hémorragique permet de faire l'hémostase. En cas de diverticule hémorragique, la ligature élastique permet de véritablement éverser et « étrangler » le diverticule sans exposer au risque de perforation (45). En cas de prévention primaire ou secondaire de la rupture de varices œsophagiennes, les élastiques sont mis en place sur chaque cordon variqueux et sur toute leur hauteur, en commençant par le cardia et en remontant jusqu'à la partie proximale des varices. Il ne faut pas redescendre en dessous des élastiques précédemment posés, au risque de les détacher et de déclencher un saignement. Les séances sont espacées de 2 à 4 semaines et habituellement 3 à 4 séances sont nécessaires pour éradiquer les varices. Au décours de la ligature, un traitement par inhibiteur de la pompe à protons réduit le nombre et la taille des ulcérations œsophagiennes mais sans réduire le risque de récurrence hémorragique évalué à moins de 5% (46). La ligature élastique peut également être proposée en cas de varice ectopique duodénale ou rectale (47, 48). Il existe essentiellement deux gammes de ligateurs multibandes :

- le système « six shooter® » avec des kits de 4, 6 et 10 élastiques en latex, ayant l'avantage d'un montage-démontage rapide et aisé, d'une gamme très complète adaptable à toutes marques et tailles d'endoscope, et aussi bien aux coloscopes qu'aux gastroscopes ;
- le système « super seven® » avec une gamme moins complète, mais des kits de 7 élastiques sans latex, utile en cas d'allergie confirmée.

Dans les deux gammes, l'avant-dernier élastique est de couleur différente, ce qui est très utile en pratique.

La ligature élastique et les clips présentent l'avantage par rapport aux autres méthodes hémostatiques d'une absence de destruction tissulaire. De plus, la ligature a l'avantage de son moindre coût ainsi que celui de pouvoir être utilisée dans certaines localisations où la pose de clip peut être délicate. En revanche, les clips permettent non seulement de traiter un vaisseau hémorragique, mais également à la différence des autres techniques, de fermer en totalité une déchirure parié-

tale, voire une perforation. En cas de mucoséctomie duodénale, certains proposent de fermer de manière préventive à l'aide de clips la plaie post-mucoséctomie compte tenu du risque élevé d'hémorragie, notamment retardée.

## Conclusion

En cas d'hémorragie digestive, tout doit être fait dès que possible pour obtenir une hémostase endoscopique immédiate et si possible définitive. De nombreuses méthodes hémostatiques de grande efficacité et utilisables au cours de l'endoscopie initiale d'urgence sont actuellement disponibles. Dans les circonstances de l'urgence, le choix de la technique doit tenir compte avant tout de la cause de l'hémorragie mais également de l'expérience de l'opérateur et de son aide et des conditions pratiques de réalisation de l'endoscopie. Le traitement doit être d'autant plus agressif que l'hémorragie est ou a été sévère, la lésion à risque élevé de récurrence hémorragique et le terrain fragile. En cas de récurrence hémorragique après un premier traitement endoscopique efficace, il est souvent licite de le renouveler, en utilisant soit la même technique soit une autre, mais sans laisser passer l'heure des méthodes alternatives en cas d'échec, voire de seconde récurrence. Les injections d'adrénaline sont simples, peu coûteuses, sans inconvénient et réalisables dans toutes circonstances. Leur utilisation en premier en stoppant rapidement l'hémorragie permet souvent de mieux voir la lésion causale et donc de décider plus sereinement du traitement que l'on va le plus souvent lui associer. La coagulation au plasma argon est une méthode hémostatique devenue incontournable qui cumule de nombreux avantages. La pose de clips, lorsqu'elle est maîtrisée, constitue également une méthode irremplaçable dans certaines indications. Dans l'hémorragie ulcéreuse, comme dans les hémorragies de l'hypertension portale, cette prise en charge endoscopique doit être associée à un traitement médical spécifique qui augmente les chances de succès en terme d'hémostase définitive.

## Questions

**I Gandjbakhch** : Quelles sont les indications respectives de l'endoscopie interventionnelle et de la radiologie interventionnelle dans le traitement de l'hémorragie digestive ?

**Réponse** : Les indications de la radiologie interventionnelle dans le traitement des hémorragies digestives sont : a) les échecs primaires avérés d'un traitement endoscopique bien conduit ; b) les exceptionnelles hémorragies cataclysmiques basses ne permettant pas une coloscopie ou de siège difficilement accessible en urgence par voie endoscopique (grêle) ; c) les contre-indications ou impossibilités de réaliser l'endoscopie digestive ; d) en cas de récurrence hémorragique après un premier traitement endoscopique efficace, la radiologie interventionnelle est une alternative à un second traitement endoscopique, toutefois efficace en terme d'hémostase définitive dans environ 70% des cas.

**F Dubois** : Voyez-vous encore beaucoup d'ulcères gastroduodénaux hémorragiques ?

**Réponse** : Si l'incidence globale des ulcères gastriques et duodénaux diminue régulièrement dans les pays occidentaux, l'incidence des complications hémorragiques semble rester actuellement stable. On explique cette apparente discordance par un remplacement progressif des ulcères liés à *Helicobacter pylori* (de moins en moins fréquents du fait de l'éradication proposée en présence de toute infection par *Helicobacter pylori*) par des ulcères en relation avec la prise d'AINS. La population âgée participe en premier lieu à cette stabilité, car le traitement préventif des lésions ulcérées aux AINS, et donc des hémorragies secondaires à ces lésions, n'est pas toujours ciblé sur cette population particulièrement

à risque. Il est néanmoins probable que dans les années à venir une diminution objective du nombre des hémorragies digestives ulcéreuses soit notée.

**J Natali** : Quels sont vos résultats personnels dans le traitement des hémorragies en rapport avec une angiodysplasie ?

**Réponse** : Mes résultats personnels dans le traitement des hémorragies digestives liées à des angiodysplasies sont superposables à ceux de la littérature. La coagulation au plasma argon réduit les besoins transfusionnels et améliore la qualité de vie chez environ 80% des malades. Ce bénéfice nécessite le plus souvent plusieurs séances de traitement endoscopique et les résultats sont fonction du nombre et de la localisation des angiodysplasies. Les résultats les moins bons sont ceux obtenus dans la maladie de Rendu-Osler qui associe des anomalies vasculaires nombreuses et disséminées. La morbidité de la méthode est faible.

## Références

1. Lesur G, Artru P, Mitry E. Hémorragies digestives histoire naturelle et place de l'hémostase endoscopique. *Gastroenterol Clin Biol* 2000;24:656-66.
2. Fiore FD, Leclaire S, Merle V, et al. Changes in characteristics and outcome of acute upper gastrointestinal haemorrhage: a comparison of epidemiology and practices between 1996 and 2000 in a multicentre French study. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2005;17:641-7.
3. Carbonnel N, Pauwels A, Serfaty L, Fourdan O, Levy VG, Poupon R. Improved survival after variceal bleeding in patients with cirrhosis over the past two decades. *Hepatology* 2004;40:652-9.
4. Saurin JC. La place croissante de la coagulation plasma argon en endoscopie digestive thérapeutique. *Gastroenterol Clin Biol* 2003;27:447-9.
5. Lesur G, Bour B, Aegerter P, ANGH. Prise en charge des hémorragies digestives ulcéreuses en CHU et CHG : une enquête nationale de pratique. *Gastroenterol Clin Biol* 2005;29:140-4.
6. Prost B, Poncet G, Scoazex JY, Saurin JC. Unusual complications of argon plasma coagulation. *Gastrointest Endosc* 2004;59:929-32.
7. Canard JM, Vedrenne B, Bors G, Claude P, Bader R, Sondag D. Résultats à long terme du traitement des rectites radiques hémorragiques par la coagulation au plasma d'argon. *Gastroenterol Clin Biol* 2003;27:455-9.
8. Olmos JA, Marcolongo M, Pogorelsky V, Varela E, Davolos JR. Argon plasma coagulation for prevention of recurrent bleeding from GI angiodysplasias. *Gastrointest Endosc* 2004;60:881-6.
9. Roman S, Saurin JC, Dumortier J, Perreira A, Bernard G, Ponchon T. Tolerance and efficacy of argon plasma coagulation for controlling bleeding in 12 patients with typical and atypical manifestations of watermelon stomach. *Endoscopy* 2003;35:1024-8.
10. Corbinais S, Garin L, Pagenault M, Bretagne JF. Successful treatment by APC of bleeding radiation induced gastroduodenal vasculopathy. *Endoscopy* 2003;34:593.
11. Roman S, Lombard-Bohas C, Pereira A, et al. Efficacité de l'électrocoagulation par plasma argon pour contrôler une hémorragie provenant d'une duodénite radique. *Gastroenterol Clin Biol* 2003;27:1171-2.
12. Kanai M, Hamada A, Endo Y, et al. Efficacy of argon plasma coagulation in non variceal upper gi bleeding. *Endoscopy* 2004;36:1085-8.
13. Pichon N, Maisonneuve F, Cessot F, Sodji M, Sautereau D. Colonic perforations after gas explosion induced by argon coagulation. *Endoscopy* 2004;36:573.
14. Suzuki N, Arebi NN, Saunders BP. A novel method of treating colonic angiodysplasia. *Gastrointest Endosc* 2006;64:424-7.
15. Chau CH, Siu WT, Law BKB, Tang CN, Kwok SY, Luk YW. Randomized controlled trial comparing epinephrine injection plus heat probe coagulation versus epinephrine injection plus argon plasma coagulation for bleeding peptic ulcers. *Gastrointest Endosc* 2003;57:455-61.
16. Chung SCS, Lau JYW, Rutgeerts P, Fennerty MB. Thermal coagulation for non variceal bleeding. *Endoscopy* 2002;34:89-92.
17. Wong SKH, Yu LM, Lau JYW, et al. Prediction of therapeutic failure after adrenaline injection plus heater probe treatment in patients with bleeding peptic ulcer. *Gut* 2002;50:322-5.
18. Lau JYW, Sung JY, Lam Y, et al. Endoscopic retreatment compared with surgery in patients with recurrent bleeding after initial endoscopic control of bleeding ulcers. *N Engl J Med* 1999;340:751-



- 6.
19. Galoo E, Godon P, Potier V, Vergeau B. Fibrillation auriculaire compliquant une hémostase endoscopique rectale par injection d'adrénaline. *Gastroenterol Clin Biol* 2002;26:99-100.
20. Stevens PD, Lebowhl O. Hypertensive emergency and ventricular tachycardia after endoscopic epinephrine injection of a Mallory-Weiss tear. *Gastrointest Endosc* 1994;40:77-8.
21. Efthymiou A, Markoglou C, Michalopoulou F, Viazis N, Vlachogianakos J, Avgerinos A. Intracerebral hemorrhage after therapeutic upper-GI endoscopy: report of a case. *Gastrointest Endosc* 2006;63:522-5.
22. Melzer E, Keter D. Intracerebral hemorrhage after therapeutic upper-GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2006;64:468.
23. Lin H, Hsieh Y, Tseng G, Preng C, Chang F, Lee S. A prospective, randomized trial of large versus small-volume endoscopic injection of epinephrine for peptic ulcer bleeding. *Gastrointest Endosc* 2002;55:615-9.
24. Park CH, Lee SJ, Park JH, et al. Optimal injection of volume of epinephrine for endoscopic prevention of recurrent peptic ulcer bleeding. *Gastrointest Endosc* 2004;60:875-80.
25. Calvet X, Vergara M, Brullet E, Gisbert JP, Campo R. Addition of a second endoscopic treatment following epinephrine injection improves outcome in high-risk bleeding ulcers. *Gastroenterology* 2004;126:441-50.
26. Lau JYW, Sung JY, Lee KKC, et al. Effect of intravenous omeprazole on recurrent bleeding after endoscopic treatment of bleeding peptic ulcers. *N Eng J Med* 2000;34:310-6.
27. Prat F. Prévention et traitement des hémorragies iatrogènes en endoscopie. *Acta Endoscopica* 2002;32 (suppl 2):507-10.
28. Llach J, Elizade JL, Guevara MC, et al. Endoscopic injection therapy in bleeding Mallory-Weiss syndrome: a randomized controlled trial. *Gastrointest Endosc* 2001;54:679-81.
29. Chung IK, Kim EJ, Lee MS, Kim HS, Park SH, Lee MH. Bleeding Dieulafoy's lesions and the choice of endoscopic method: comparing the hemostatic efficacy of mechanical and injection methods. *Gastrointest Endosc* 2000;52:721-4.
30. Lesur G. Hémorragies digestives hautes de causes rares. *Gastroenterol Clin Biol* 2005;29:682-94.
31. Rengstorff DS, Binmoeller KF. A pilot study of 2-octyl cyanoacrylate injection for treatment of gastric fundal varices in humans. *Gastrointest Endosc* 2004;59:553-8.
32. Huang YH, Yeh HZ, Chen GH, Chang CS, Wu CY, Poon SK. Endoscopic treatment of bleeding gastric varices by N-butyl-2-cyanoacrylate (Histoacryl) injection: long-term efficacy and safety. *Gastrointest Endosc* 2000;52:160-7.
33. Tan PC, Hou MC, Lin HC, Liu TT, Chang FY, Lee SD. A randomized trial of endoscopic treatment of acute gastric variceal hemorrhage: N-Butyl-2-Cyanoacrylate injection versus band ligation. *Hepatology* 2006;43:690-7.
34. Lo GH, Lai HH, Cheng JS, Chen MH, Chiang HT. A prospective, randomized trial of butyl cyanoacrylate injection versus band ligation in the management of bleeding gastric varices. *Hepatology* 2001;33:1060-4.
35. Vinel JP. Rupture de varices œsophagiennes. *Gastroenterol Clin Biol* 2006;30:875-9.
36. Kaltenbach T, Friedland S, Barro J, Soetikno R. Clipping for upper GI bleeding. *Am J Gastroenterol* 2006;101:915-8.
37. Cipolleta L, Bianco MA, Marmo R, Roton-Dano G, Piscopo R, Vingiani AM. Endoclips versus heater probe in preventing early recurrent bleeding from peptic ulcer: a prospective and randomized trial. *Gastrointest Endosc* 2001;53:147-51.
38. Gevers AM, De Goede E, Simoens M, Hiele M, Rutgeerts P. A randomized trial comparing injection therapy with hemoclip and with injection combined with hemoclip for bleeding ulcers. *Gastrointest Endosc* 2002;55:466-9.
39. Hurlstone DP. Successful endoscopic haemoclipping in Mallory-Weiss syndrome with concurrent closure of oesophageal perforation. *Scand J Gastroenterol* 2002;37:866.
40. Yamaguchi Y, Yamato T, Katsumi N, et al. Short-term and long-term benefits of endoscopic hemoclip application for Dieulafoy's lesion in the upper GI tract. *Gastrointest Endosc* 2003;57:653-6.
41. Mumtaz R, Shaikat M, Ramirez F. Outcomes of endoscopic treatment of gastroduodenal Dieulafoy's lesion with rubber band and thermal/injections therapy. *J Clin Gastroenterol* 2003;36:310-4.
42. Park CH, Sohn YH, Lee WS, et al. The usefulness of endoscopic hemoclipping for bleeding Dieulafoy lesions. *Endoscopy* 2003;35:388-92.
43. Park CH, Joo YE, Kim HS. A prospective, randomized trial of endoscopic band ligation versus endoscopic hemoclip placement for bleeding gastric Dieulafoy lesions. *Endoscopy* 2004;36:677-81.
44. Shioji K, Suzuki Y, Kobayashi M, et al. Prophylactic clip application does not decrease delayed bleeding after colonoscopic polypectomy. *Gastrointest Endosc* 2003;57:691-4.
45. Farrell JJ, Graeme-Cook F, Kelsey PB. Treatment of bleeding colonic diverticula by endoscopic band ligation: an in-vivo and ex-vivo pilot study. *Endoscopy* 2003;35:823-9.
46. Shaheen NJ, Stuart E, Schmitz SM, et al. Pantoprazole reduces the size of postbanding ulcers after variceal band ligation: A randomized, controlled trial. *Hepatology* 2005;41:588-94.
47. Boursier J, Oberti F, Reaud S, Person B, Maurin A, Cales P. Rupture de varice rectale chez un malade avec cirrhose décompensée : efficacité de la ligature endoscopique. A propos d'un cas et revue de la littérature. *Gastroenterol Clin Biol* 2006;30:783-5.
48. Fayad N, Nammour F, Elfant A. Endoscopic variceal ligation for bleeding duodenal varices. *J Clin Gastroenterol* 2004;38:467.