

Curriculum de formation à la dissection sous-muqueuse en France : position de la SFED.

La dissection sous-muqueuse endoscopique (ESD) est apparue il y a plus de dix ans au Japon comme une nouvelle méthode pour réaliser la résection en bloc de néoplasmes superficiels sans limite de taille. Depuis lors, cette technique a beaucoup évolué, passant de l'estomac à l'œsophage et au côlon. Géographiquement, elle s'est étendue à l'Asie, puis à l'Europe et au reste du monde [1].

L'avantage de l'ESD par rapport à la résection endoscopique par mucosectomie (EMR) réside dans sa capacité à réaliser une résection en bloc des lésions, quelle que soit la taille de la tumeur ou la fibrose, évitant ainsi une résection fragmentaire qui est associée à un risque de récurrence locale. Toutefois, cette technique augmente la durée de la résection par rapport à la mucosectomie et le risque de perforation [2].

Pour ces raisons, le monde occidental est resté prudent sur cette technique d'ESD pendant plusieurs années. L'une des plus graves limitations à la diffusion de cette technique en dehors de l'Asie était le manque d'experts locaux. Les stratégies visant à surmonter cette limitation ont été élaborées principalement par des endoscopistes occidentaux qui ont visité individuellement certains centres d'experts japonais et ont observé l'ESD sur des cas réels [3]. Cependant, la plupart des endoscopistes occidentaux ne peuvent pas se rendre dans ces pays pour apprendre cette technique. De plus, la formation pratique sur les patients pour les médecins étrangers n'est pas facilement autorisée, ni au Japon ni dans d'autres parties du monde.

Il est donc clairement nécessaire de mettre en place des stratégies globales bien organisées pour bien former à l'ESD. Dans ce contexte, l'ESGE a approuvé les efforts visant à créer un programme d'étude pour la pratique de l'ESD en Europe. Les recommandations présentées dans ce curriculum sont basées sur le consensus d'endoscopistes considérés comme des experts en ESD et qui se sont impliqués dans la formation à l'ESD en Europe.

2. OBJECTIFS

Les principaux objectifs de ce curriculum sont les suivants :

- Développer un programme européen de base pour la pratique de l'ESD à travers l'Europe qui se traduit par une formation de haute qualité en ESD, indépendamment du centre, de l'hôpital, du lieu et de l'endoscopiste, par la fixation de normes minimales pour la pratique de la technique ;
- Définir les aptitudes et les compétences qu'un endoscopiste doit avoir avant d'envisager une formation en ESD ;
- Définir un programme de formation pour un endoscopiste qui souhaite commencer la pratique de l'ESD dans son centre ;
- Définir les connaissances et l'expérience minimale qu'un endoscopiste devrait avoir pour maintenir sa compétence en matière de technique d'ESD.

Les objectifs secondaires sont les suivants :

- Accroître la prise de conscience des compétences et des connaissances nécessaires ainsi que des difficultés inhérentes à la pratique de l'ESD ;
- Soutenir les départements d'endoscopie, les sociétés nationales et les organismes officiels dans l'élaboration de recommandations locales ou nationales pour la formation et la pratique de l'ESD.

3.1 APTITUDES/COMPÉTENCES POUR DÉMARRER L'ESD

1. Il est conseillé d'être formé et expérimenté en diagnostic endoscopique avancé endoscopie avant de commencer une formation en ESD.

Comme recommandé en 2015 par l'ESGE [7], l'évaluation des lésions par un endoscopiste expérimenté, utilisant une technique diagnostique avancée (chromoendoscopie virtuelle ou réelle avec ou sans grossissement) est une condition préalable essentielle à la pratique de l'ESD. En fait, l'ESD n'est justifiée [7-9] dans les recommandations l'ESGE que lorsque les lésions ne présentent pas d'aspects invasifs profonds selon différents critères diagnostiques avancés comme les classifications de Paris [10], de Sano [11], de Kudo [12], de NICE [13] ou de JNET [1,2]. La maîtrise de ces classifications semble absolument inévitable pour proposer l'ESD de manière appropriée et pour définir correctement les marges des lésions avant de commencer la procédure. Ainsi, des compétences avancées en matière de diagnostic endoscopique sont requises et doivent être maîtrisées avant toute ESD. Néanmoins, il n'existe aucune preuve d'une association entre des compétences endoscopiques élevées et de meilleurs résultats en matière d'ESD et cette recommandation est basée sur l'avis d'experts.

2. La formation à l'ESD ne devrait être envisagée que par un endoscopiste parfaitement formé. Il est recommandé d'acquérir des compétences en matière de résection endoscopique et de gestion des événements indésirables avant de commencer la formation à l'ESD.

Une formation en endoscopie est nécessaire pour commencer les procédures d'ESD en toute sécurité. Les experts japonais considèrent qu'un minimum de **4 ans** d'expérience en endoscopie après l'obtention du diplôme est nécessaire [14], même s'ils ont souligné l'importance d'acquérir les compétences nécessaires et que cela peut prendre plus de temps chez certaines personnes (faible activité, apprentissage plus lent) [15]. Comme il s'agit d'une procédure précise et difficile, l'opérateur doit avoir des connaissances en endoscopie thérapeutique comme les procédures de mucosectomie ou de CPRE [14]. Un indicateur objectif pour envisager de commencer une formation à l'ESD est d'avoir une expérience d'au moins 1000 endoscopies de l'appareil digestif supérieur, car il a été démontré que les stagiaires ayant pratiqué ce nombre d'endoscopies peuvent acquérir efficacement des compétences en ESD gastrique [16]. Un nombre minimum de 500 coloscopies pourrait être une condition préalable avant de commencer la formation à l'ESD du rectum. Au minimum, l'opérateur doit être capable d'effectuer une coloscopie en utilisant une seule main tandis que la seconde main contrôle l'endoscope par des mouvements de torsion.

Dans l'ensemble, la gestion des événements indésirables est également requise avant de commencer cette technique, avec au moins une expérience de la technique d'hémostase pour les saignements actifs et de la technique de fermeture des perforations à l'aide de clips, de clips OTSC, de la suture endoscopique et de la mise en place d'un stent (pour les perforations oesophagiennes). Une expertise en hémostase est fortement conseillée car la plupart des difficultés rencontrées lors des procédures et de la formation en matière d'ESD sont liées à des saignements incontrôlés [17]. À la fin des procédures ESD, le passage de main à un débutant en formation pour réaliser l'hémostase prophylactique peut lui apprendre à utiliser les pinces diathermiques en dehors du contexte stressant de l'hémorragie active [16].

L'ESD est une technique d'endoscopie avancée qui exige un contrôle précis de l'endoscope. De toute évidence, il n'est pas conseillé de commencer l'endoscopie par la technique de l'ESD et une expérience préalable dans les techniques de résection endoscopique plus simple comme la mucosectomie est logiquement recommandée. La littérature sur la courbe d'apprentissage de l'ESD impliquait des endoscopistes expérimentés qui pratiquaient déjà couramment l'EMR. D'un point de vue technique, la maniabilité de l'endoscope pour exposer la zone à réséquer, le placement, l'injection sous-muqueuse et la gestion des événements indésirables sont requis pour effectuer une ESD en sécurité. La précision de l'ESD avec des mouvements méticuleux est une étape supplémentaire qui semble impossible à maîtriser sans compétences de base en matière de résection endoscopique [18-21]. Au moment de l'élaboration de ce curriculum, l'enseignement initial de l'ESD sans compétences préalables en matière de DME n'a jamais été évalué ou comparé à celui des endoscopistes compétents en mucosectomie. Dans les unités où le nombre de cas d'ESD est important, certains stagiaires pourraient avoir un accès précoce à l'ESD sans avoir une grande expérience de mucosectomie, mais les compétences de base en matière d'injection, d'hémostase et de fermeture des perforations devraient être maîtrisées avant tout cas d'ESD en solo sans supervision.

3. Une expérience spécifique de la mucosectomie au capuchon ou avec ligateur élastique ne semble pas indispensable pour se lancer dans la formation à l'ESD.

La mucosectomie au capuchon (EMRc) ou par ligature élastique (EMRb) sont des techniques avancées de résection utilisées essentiellement pour les lésions oesophagiennes et, à un moindre degré, rectales. Leur technicité est différente de celle de l'ESD et cette étape ne semble pas nécessaire pour ouvrir la voie à la formation à l'ESD. Les programmes de formation basés sur des EMRb ou EMRc spécifiques n'ont jamais été testés spécifiquement car leurs compétences techniques spécifiques ne semblent pas être liées aux compétences en ESD.

4. La connaissance de la "théorie de l'ESD" est absolument nécessaire avant et pendant la formation

Avant de commencer l'ESD sur les modèles animaux, il faut comprendre le préalable théorique et les stratégies de cette technique [16]. Il est probablement moins efficace de commencer une nouvelle technique sans connaître ses objectifs, les situations dans lesquelles elle doit être appliquée et les résultats qu'on peut en attendre. L'apprentissage des différentes étapes (marquage, injection, coupe, dissection), de la stratégie de base (utilisation de la gravité, tractions) et des outils (couteaux à aiguilles, outils avec pointe isolée (céramique distale), avec jet d'eau) est un préalable nécessaire. De nombreux supports de formation sont maintenant disponibles sur la technique de l'ESD (livres, DVD ou sur le web, y compris des vidéos). La participation à des démonstrations en direct ou à des réunions dédiées est également un bon moyen d'apprendre ces préalables. Un autre moyen pourrait être d'obtenir ces connaissances dans un centre expert pour assimiler en voyant ou en assistant les procédures afin de comprendre les étapes et les objectifs de cette technique. La constitution d'une « librairie » de vidéo avec les points clés de l'ESD est une possibilité pour voir la technique d'ESD du début jusqu'à la fin.

4.2 FORMATION

5. Il est recommandé de participer à des conférences et des réunions en direct avant et pendant la formation à l'ESD.

6. L'ESGE déconseille de commencer une formation initiale à l'ESD chez l'homme sans passer d'abord par les modèles animaux.

Une fois que les connaissances théoriques de base sont maîtrisées, et avant de commencer l'ESD dans des modèles, assister à des démonstrations en direct ou à des réunions est probablement un bon moyen (information contrôlée) d'apprendre les pré-requis auprès d'experts [14]. Cette participation peut aider les médecins en formation à apprendre quelques astuces, à comprendre des techniques avec différents outils, dans des endroits faciles et difficiles, dans le but d'améliorer leurs performances. Néanmoins, ce point est basé sur l'opinion des experts et les preuves cliniques manquent encore [22] car il n'a pas encore été démontré que la participation à des démonstrations en direct pouvait améliorer les résultats de l'ESD.

Des logiciels dédiés avec une supervision virtuelle point par point sont également disponibles, et il a été démontré que ces logiciels augmentent la proportion d'étudiants qui atteignent 80% de résections complètes sans perforation après 30 procédures [21].

En ce qui concerne le début de la formation chez l'homme, le panel d'expert consulté estime que cela est dangereux et que cette expérience sur humain devrait être fortement découragée. La complexité de la technique et les effets secondaires graves potentiels ainsi que les différentes options de formation sont des raisons fortes pour éviter de commencer à acquérir l'expérience initiale chez l'homme. Une étude française sur l'expérience initiale de l'ESD rectale [23] chez l'homme sans supervision a démontré que l'ESD est dangereuse dans des mains non expérimentées. Dans cette étude, le taux de perforation initial était de 34 % et le taux de résection R0 initial de seulement 52 %. Il est donc fortement déconseillé de commencer l'ESD chez l'homme sans surveillance, car elle est dangereuse et inefficace.

7. Afin de comprendre les stratégies et la gestion des risques, l'ESGE recommande l'observation d'experts pratiquant l'ESD dans des centres de référence tertiaires. Il est recommandé d'observer au moins 20 cas d'ESD et de participer à 5 procédures en tant qu'assistant, idéalement dans un court laps de temps (12 mois si possible).

L'observation des cas d'experts est efficace pour améliorer les compétences en matière d'ESD, comme l'ont démontré Draganov et al (33). La vitesse de dissection est clairement réduite entre la période de pré-observation (63 min) et la période de post-observation (32 min) en comparant les 9 procédures sur modèle animal effectuées avant et après une période d'observation de 5 semaines. « L'aide-opératoire » d'un expert pendant certaines procédures est probablement une meilleure option que la simple observation car elle augmente l'implication et la concentration nécessaire. De plus, comme ces procédures sont longues, cela apprend également à l'opérateur à être patient et résistant, même pendant les périodes de saignement, qui sont particulièrement stressantes et épuisantes. Les experts japonais recommandent un minimum de 20 procédures observées et 5 en tant qu'assistant avant de commencer une véritable ESD [14]. Un nombre élevé de procédures observées permet de mieux comprendre une grande variété de situations et de mieux gérer les saignements et les perforations.

8. L'entraînement pratique sur modèles animaux vivants et/ou de modèles ex-vivo est utile pour acquérir les compétences de base en ESD. L'ESGE recommande au moins 20 cas d'ESD dans ces modèles avant la pratique humaine, avec pour objectif une résection R0 d'au moins 8 des 10 derniers cas de formation, sans perforation avant d'envisager les débuts chez l'homme.

9. L'ESGE recommande une supervision pendant la formation à l'ESD car elle semble efficace pour améliorer les compétences des étudiants en formation.

Certaines preuves cliniques confirment l'impact positif de la formation sur modèles animaux avant le début de l'ESD chez l'homme, mais les études comparatives prospectives ne sont pas encore disponibles. Néanmoins, les résultats de l'ESD [23] sans formation animale préalable n'incitent pas à proposer des études comparatives entre les stagiaires qui ont suivi une formation animale préalable et ceux qui ne l'ont pas fait.

La formation à l'ESD est associée à une longue courbe d'apprentissage dans les modèles animaux comme dans les procédures humaines [24-28]. La formation pratique sur des modèles animaux permet d'améliorer les résultats de l'ESD avec une augmentation du taux de résection complète et une diminution du taux de perforation [20,21,26,29]. Dans une expérience américaine avec 3 stagiaires qui ont effectué 30 procédures chacun, l'inflexion de la courbe d'apprentissage a été réalisée après 9 procédures sur un modèle du côlon bien que les étudiants aient continué à progresser tout au long des 30 cas [29]. La formation sur les modèles animaux est également efficace pour améliorer les compétences en matière de gestion des événements indésirables liés à l'ESD (saignements et perforations) [30].

Malgré le manque de preuves pour démontrer la relation entre les résultats de l'ESD dans la formation animale et ensuite dans l'expérience humaine initiale, l'ESGE recommande une expérience initiale sur des modèles animaux avant la pratique humaine. Différents modèles animaux (estomac ou œsophage de porc ex-vivo, côlon de bovin ou de porc, modèles d'animaux vivants) existent mais il n'existe pas de données comparatives sur la capacité de formation de ces différents modèles afin de choisir un modèle particulier. Pour une expérience réellement initiale, les modèles ex-vivo sont probablement suffisants pour former sans sacrifier les animaux. Dans les centres d'experts à forte supervision, une expérience initiale chez l'homme est parfois proposée mais les preuves cliniques manquent pour soutenir cette stratégie.

Au Japon, le nombre de cours de formation sur modèles animaux avant de commencer la formation à l'ESD chez l'homme est de 5 au moins [16]. Cependant, les courbes d'apprentissage sont différentes d'un apprenant à l'autre et il semble difficile de fixer un nombre minimum de cours et/ou de cas. Un objectif de performance semble plus pertinent, et chaque élève devrait enregistrer ses résultats (résections complètes, perforations) pendant la phase de formation sur animaux. L'ESGE propose un objectif de qualité d'au moins 80 % de résections complètes au cours de 10 procédures consécutives sans perforations, comme cela a été utilisé précédemment pour définir un étudiant formé [21,31]. Dans une étude comparative prospective sur un modèle de rectum de bovin, 20 % des 20 étudiants sans supervision ont atteint cet objectif après 10 procédures, 50 % après 20 procédures et 55 % après 30 procédures [21]. Avec une supervision virtuelle, le taux d'étudiants ayant atteint l'objectif était respectivement de 32, 63 et 74 % après 10, 20 et 30 procédures, ce qui souligne l'effet positif de la supervision pendant l'apprentissage sur

modèles. Dans une étude réalisée au Japon, la supervision vidéo par un expert a permis à deux étudiants de réaliser trois résections R0 successives sans perforation après 25 procédures [32].

Ainsi, afin de s'entraîner plus efficacement sur des modèles animaux, le visionnage de vidéos n'est pas aussi efficace que la supervision virtuelle par un expert. Plus généralement, ces résultats soulignent l'efficacité de la supervision pendant la formation [32], soit avec des experts réels si possible, soit au moins avec une supervision virtuelle lorsqu'un expert local n'est pas accessible. Ainsi, la participation à des cours de formation pratique avec supervision ou l'auto-apprentissage avec supervision virtuelle devraient être préférés à l'auto-apprentissage sans aucune supervision.

Pour atteindre l'objectif, l'ESGE recommande un nombre minimum de 20 cas, avec une supervision si possible, mais la moitié des stagiaires auront probablement besoin d'une formation supplémentaire pour atteindre le seuil de qualité de 80% de résection R0 sans perforation lors de 10 procédures consécutives.

10. Les premiers cas d'ESD chez l'homme doivent être soigneusement sélectionnés avec des lésions techniquement « faciles », idéalement petites (< 20 mm), situées dans l'antré ou dans le rectum. Il est recommandé de ne pas commencer la pratique chez l'homme dans le côlon du fait d'une difficulté technique encore plus élevée.

11. L'ESGE recommande que les 10 premiers cas (au moins) humains soient réalisés sous la supervision d'un endoscopiste compétent en ESD. Dans les centres à faible volume, en particulier lorsque le recrutement doit être créé, le fait de mixer cas humains et cas animaux pourrait améliorer les compétences en ESD en maintenant une pratique fréquente de la technique et ne pas espacer trop les procédures initiales.

Au Japon, les experts recommandent de s'entraîner à l'ESD avec de petites lésions (≤ 20 mm) de l'antré sans ulcère ni cicatrice [14] puisque ces lésions sont associées au plus faible risque de résections non curatives [34]. Les lésions du tiers moyen et supérieur de l'estomac sont beaucoup plus difficiles à réaliser pour les débutants [18,35]. Néanmoins, cette recommandation doit être adaptée à l'incidence de chaque lésion dans les différentes parties du monde. L'ESD doit être apprise dans les cas faciles avant de faire l'ESD du côlon. À Hong Kong, malgré le programme d'entraînement sur animaux, l'expérience initiale de l'ESD colorectale sans aucun cas gastrique s'est révélée dangereuse et peu efficace avec 32,2 % de résection R0 dans l'expérience initiale et 15,5 % de perforations [36]. Les résultats rapportés par Shiga et al sont moins négatifs mais le taux initial de perforation était encore de 10 % [18] dans une étude et de 12,5 % dans l'autre étude du même groupe [37]. À l'inverse, les endoscopistes expérimentés dans le domaine de l'ESD gastrique obtiennent des résultats efficaces et sûrs pendant la courbe d'apprentissage de l'ESD colorectale avec plus de 90 % de résection R0 [25,38]. Une étude japonaise a montré la sécurité relative de l'ESD rectale pour les débutants qui n'ont eu que 5 cas d'ESD gastrique à leur actif [18]. Shiga et al ont montré que le choix de petites lésions dans le rectum était plus sûr que les lésions coliques de plus de 4 cm. En outre, comme l'ont démontré Iacopini et al, l'expérience initiale de l'ESD colorectale devrait être préférée dans le rectum et non dans le côlon pour adopter une approche progressive avec moins de risques [19]. La progression à partir du rectum vers des parties plus difficiles du côlon est sûre et efficace avec seulement 5,7 % de perforations [39]. Il existe un écart énorme entre l'ESD rectale et l'ESD colique, il est donc nécessaire de passer

progressivement des petites lésions du rectum au côlon ascendant [40], puis au transverse ou au sigmoïde et enfin au cæcum où le risque de perforation est le plus élevé. Néanmoins, certaines lésions rectales avec de grosses parties nodulaires ou avec des antécédents de fibrose peuvent être associées à une fibrose rendant la procédure très difficile. Ce phénomène est relativement rare pour les petites lésions.

Le nombre d'ESD nécessaires pour qu'un endoscopiste devienne compétent dans la technique n'est pas défini avec précision. Pour les ESD gastriques, 30 cas ont été définis comme le nombre nécessaire pour acquérir la compétence [41]. Cependant, d'autres ont suggéré que 50 à 100 cas d'ESD gastrique seraient nécessaires pour l'expertise [14]. Pour l'ESD colorectale, environ 80 cas sont nécessaires pour la maîtrise de l'ESD [42]. Mais là encore, il ne semble pas réaliste de fixer un certain nombre de cas minimal pour se lancer seul alors que les progressions sont sûrement très variables d'un opérateur à l'autre. Il est donc indispensable pour les premières procédures de se mettre en condition de sécurité en demandant la supervision d'un opérateur entraîné, capable de guider, de sentir plus précocement les situations à risque voir de reprendre la main en cas de difficulté inattendu ou de complication per-procédure. **Ainsi, l'ESGE recommande que les 10 premiers cas humains d'ESD (idéalement 10 premiers par localisation d'organe) soient effectués sous la supervision d'un endoscopiste compétent en ESD.** Après l'entraînement animal, il semble préférable de respecter un entraînement initial chez l'homme dans des localisations sûres (rectum) ou faciles (antrum) avant de commencer les cas dans des endroits techniquement difficiles (côlon) ou dans les endroits où les perforations sont très morbides (œsophage). Les lésions antrales de 20 mm, bien que rares dans certains pays européens, devraient être réservées aux débutants, mais il faut aussi envisager de débiter en associant d'autres localisations (rectum surtout) pour réussir à s'entraîner régulièrement dans un laps de temps relativement court. Plusieurs arguments (incidence, maniabilité, faible morbidité des perforations rectales) incitent à un entraînement dans le milieu du rectum (au moins quelques centimètres au-dessus de l'anus) [43-44]. Selon les directives de l'ESGE, l'ESD dans le colorectum peut être envisagée à la place de la mucoséctomie pour certaines lésions de plus de 20 mm. Ainsi, choisir des cas rectaux légèrement plus grands que 20 mm (<30-40 mm) pourrait probablement être une bonne option, cependant, dans ce cas, une supervision est recommandée.

La supervision par un endoscopiste compétent en ESD est également recommandée pour maintenir la sécurité et l'efficacité malgré le manque de données comparatives. Il est également conseillé d'éviter les cas présentant des difficultés techniques (cicatrice, résections incomplètes, colite ulcéreuse, fibrose) [14].

4.3 CONNAISSANCES ET CERTIFICATION

12. **Les endoscopistes souhaitant débiter l'ESD doivent avoir des connaissances spécifiques sur l'instrumentation, la technique et l'équipement électrochirurgical.**

L'ESD est une procédure complexe et techniquement exigeante. Par conséquent, afin de réaliser un traitement sûr et efficace tout en évitant des complications graves, l'endoscopiste doit avoir une compréhension complète non seulement de la technique mais aussi des différents instruments nécessaires pour réaliser une ESD sûre [45,46]. En fait, il existe plusieurs couteaux pour pratiquer l'ESD et chacun a ses propres particularités [45,46]. En outre, l'utilisation de certains couteaux peut présenter des avantages par rapport à d'autres dans certaines situations [47,48]. Néanmoins, il n'y a pas suffisamment de preuves

pour recommander un couteau plutôt qu'un autre et, par conséquent, en règle générale, nous recommandons que l'endoscopiste utilise le matériel avec lequel il se sent à l'aise, idéalement celui avec lequel il a été formé. Cependant, nous recommandons que l'endoscopiste ait une connaissance approfondie de tous les matériels qui peuvent être utilisés pour l'ESD, tels que les couteaux, les agents d'injection, les capuchons, les dispositifs hémostatiques et de traction, car ces informations peuvent être importantes dans des situations difficiles [45,46].

Les principes et les caractéristiques des unités électrochirurgicales qui peuvent être utilisées pour l'ESD sont d'autres connaissances importantes que toute personne souhaitant pratiquer l'ESD doit connaître. En fait, chaque bistouri électrique a ses propres réglages et son propre type de courant et les réglages recommandés varient non seulement en fonction du dispositif de coupe utilisé mais aussi des lésions et des organes auxquels le courant est appliqué. Certains fabricants fournissent des instructions spécifiques pour la réalisation de l'ESD [49]. En son absence, nous recommandons que l'endoscopiste contacte le fabricant de son propre bistouri électrique avant de commencer l'ESD chez l'homme. De plus, même si différents types de courant peuvent être utilisés pour l'ESD, l'endoscopiste doit savoir qu'il peut y avoir des avantages à en utiliser un plutôt qu'un autre dans des situations spécifiques [50].

13. Les endoscopistes pratiquant l'ESD doivent être capables d'estimer correctement la probabilité de pratiquer une résection curative en fonction des caractéristiques endoscopiques (morphologie, pit pattern, et relief vasculaire) de la lésion et ils doivent connaître le rapport bénéfice/risque de l'ESD lorsqu'ils le comparent à d'autres alternatives thérapeutiques.

14. Les endoscopistes pratiquant l'ESD doivent savoir comment interpréter les résultats histopathologiques de l'échantillon d'ESD, à savoir les critères de résection à faible risque ("résection curative"), de résection à risque local et de résection à risque élevé ("non curative") ainsi que ses implications.

En pratiquant l'ESD, l'endoscopiste est responsable non seulement de la bonne exécution technique de la procédure, mais aussi de la prise de décision clinique et des soins cliniques. Cela implique qu'il doit être en mesure d'équilibrer les avantages et les risques de l'ESD par rapport aux autres options de traitement pour cette maladie spécifique. Comme indiqué précédemment, il doit être familiarisé avec le diagnostic avancé endoscopique et la caractérisation. En outre, en fonction de l'organe, de la localisation, du type et d'autres caractéristiques de la lésion, l'endoscopiste devrait être en mesure de calculer une probabilité de pratiquer une résection curative. Certaines plateformes sont disponibles en ligne qui peuvent aider l'endoscopiste à calculer la probabilité a priori d'une résection curative ainsi que le risque de saignement post-résection [51]. Même si nous reconnaissons que parfois, pour éviter des procédures plus agressives (comme la chirurgie) chez des patients présentant plusieurs comorbidités, l'endoscopiste peut choisir l'ESD malgré la prédiction d'une faible probabilité de résection curative, nous recommandons que cela soit toujours discuté avec un patient, idéalement dans une équipe multidisciplinaire.

En outre, l'endoscopiste est également responsable de l'interprétation de l'histopathologie de l'échantillon d'ESD. Étant donné que plusieurs caractéristiques histopathologiques ont des implications différentes pour différents organes et maladies, l'endoscopiste doit avoir des connaissances pour interpréter ces caractéristiques en fonction du patient et de ses comorbidités. Étant donné que la définition des résections curatives et non curatives varie selon les auteurs, et qu'en fait, après une résection non curative, la probabilité que les

patients soient guéris est la plupart du temps plus élevée que celle d'avoir une maladie résiduelle ou éloignée, nous recommandons que l'endoscopiste connaisse le type de résection tel que défini par l'ESGE [7] : - 1) les résections à faible risque ("curative") à faible risque de récurrence locale ou à distance pour laquelle aucun autre traitement immédiat n'est nécessaire et qui est définie comme une résection R0, sans critère péjoratif de mauvais pronostic (invasion sous-muqueuse inférieure au seuil pour un organe spécifique, et pas d'invasion lymphovasculaire) - 2) les résections à risque local ; même chose que ci-dessus à l'exception des marges latérales positives ; même si ce type de résection augmente le risque de récurrence locale la plupart du temps, le patient sera guéri à long terme et, par conséquent, seul un suivi endoscopique et de nouveaux traitements locaux endoscopiques sont recommandés pour traiter la récurrence ; -3) les résections à haut risque ("non curative") ; dans ce cas, il existe un risque réel de maladie à distance (locorégionale ou générale), et un traitement adjuvant doit être envisagé dans un scénario au cas par cas en fonction du patient et de ses comorbidités ; ces résections à haut risque sont définies comme des résections R1 (marges verticales positives) ou une tumeur mal différenciée ou une invasion lymphovasculaire ou encore avec du budding significatif dans le colon.

L'endoscopiste doit savoir que les critères spécifiques sont différents pour chaque organe. Le GEE recommande que les décisions ultérieures soient prises au sein d'équipes multidisciplinaires et au sein de RCP dédiées aux cancers superficiels du tube digestif.

15. Idéalement, un endoscopiste en ESD correctement formé ne devrait commencer à pratiquer l'ESD dans son propre centre qu'après avoir obtenu une certification de la SFED écrite d'un expert en ESD reconnu, attestant qu'il possède les connaissances et les compétences nécessaires pour commencer à pratiquer l'ESD.

16. L'ESD ne devrait être pratiquée que dans un cadre où les complications précoces et tardives peuvent être gérées de manière adéquate, à savoir avec la possibilité d'admettre les patients dans un service où l'accès à la chirurgie d'urgence pour l'organe traité par ESD. En outre, les centres pratiquant l'ESD devraient avoir accès à des experts en anatomopathologie gastro-intestinale sur place ou dans un centre expert extérieur.

La décision de commencer l'ESD dans son propre centre a plusieurs implications dans l'équipe endoscopique et dans l'hôpital où l'ESD va être pratiquée. Étant donné que l'ESD peut entraîner des effets indésirables graves et potentiellement mortels, nous pensons que seule une personne ayant la formation, les connaissances et les compétences appropriées peut mettre en œuvre une technique nouvelle et risquée par elle-même. De plus, la confirmation que l'endoscopiste remplit ces conditions ne peut être faite objectivement par lui-même. Pour ces raisons, nous pensons que la confirmation de la capacité de l'endoscopiste à commencer l'ESD devrait être faite par quelqu'un d'autre, idéalement un expert en ESD et la SFED. Cependant, nous reconnaissons qu'il manque une définition de l'expression "expert reconnu en ESD". Nous suggérons qu'un expert en ESD reconnu pourrait être une personne ayant une expérience étendue en ESD avec plus de 100 cas d'ESD réalisées et recevant des patients adressés par d'autres hôpitaux de manière régulière. La certification devrait de préférence être fournie par l'expert en ESD de l'hôpital où le stagiaire a suivi sa formation. Un scénario idéal serait de réaliser les premiers cas d'ESD dans son propre centre, par soi-même mais en présence de cet expert dans la salle d'endoscopie.

En ce qui concerne les centres où l'ESD peut être pratiquée, l'ESGE estime que l'ESD ne peut pas être pratiquée dans tous les centres. Indépendamment de la qualité et des compétences de l'endoscopiste, la possibilité de saignements et de perforations importants est toujours présente et seuls les centres qui peuvent gérer ces complications peuvent être certifiés pour pratiquer l'ESD. Au Japon et en Asie, les patients recevant une ESD sont généralement hospitalisés pendant plusieurs jours (52), contrairement aux pays occidentaux où ils ne sont admis que pour un ou deux jours (53), voire en tant que patients ambulatoires (54). Néanmoins, il semble évident qu'une stratégie de traitement prévoyant au moins la possibilité d'hospitaliser le patient est fondamentale pour - prendre en charge un événement indésirable grave [55]. De plus, même si la plupart des complications de l'ESD peuvent être résolues par des méthodes endoscopiques, une intervention chirurgicale peut être nécessaire dans près de 1 % des cas, en particulier dans les centres moins expérimentés [56]. Pour toutes ces raisons, nous sommes d'avis que l'ESD ne devrait être pratiquée que dans un centre où les complications peuvent être gérées de manière adéquate, c'est-à-dire avec la possibilité d'admettre les patients dans un service avec un accès possible à la chirurgie d'urgence pour l'organe traité par l'ESD.

En outre, l'ESGE est d'avis que les centres pratiquant l'ESD devraient avoir accès à des experts en pathologie gastro-intestinale. Le diagnostic histopathologique d'un spécimen de résection endoscopique est la base d'une décision clinique ultérieure (résection à faible risque, à haut risque ou à risque local ; nécessité ou non d'un traitement supplémentaire) [7]. Ainsi, le rapport sur le spécimen doit inclure toutes les informations pertinentes nécessaires pour prendre cette décision. Pour tous les échantillons d'ESD, les facteurs de risque suivants doivent être signalés : embolies au sein des vaisseaux lymphatiques ou des vaisseaux sanguins, bourgeonnement, invasion périnerveuse, statut de la marge de résection, ainsi que le typage et le classement des néoplasies selon la classification de l'OMS [7]. Nous estimons que cela ne peut être fait de manière appropriée que par un expert en anatomopathologie gastro-intestinale.

17. Afin de maintenir les compétences en matière d'ESD, l'ESGE recommande un volume de prise en charge minimal de 25 cas d'ESD par an, indépendamment de l'organe.

18. Tous les cas doivent être enregistrés dans une base de données prospective couvrant des éléments tels que la caractérisation endoscopique, la localisation et la taille de la lésion, la technique utilisée, le taux de résection en bloc, le taux de complications, la durée de l'intervention, le taux de résection R0 et l'histopathologie finale (y compris le type de résection). Le taux de résection en bloc doit être supérieur à 90 %, le taux de résection R0 supérieur à 85 %, le taux de résections à faible risque supérieure à 75 % et le taux de perforation doit être inférieur à 3 %, avec moins de 1 % d'interventions chirurgicales nécessaires en raison des complications.

Le volume d'ESD réalisées par an semble être un facteur très important puisque la plupart des mesures de résultats et des complications sont en corrélation avec le volume total d'ESD réalisées [57]. Ce facteur semble plus important pour les lésions colorectales que pour les lésions gastro-intestinales supérieures. Une méta-analyse comparant les résultats des ESD de l'Est et de l'Ouest a conclu que les résultats de l'Est (avec un volume de cas beaucoup plus important) étaient meilleurs, mais cela était particulièrement vrai pour l'ESD colorectale. Cela semble plus dépendre de l'expérience de l'endoscopiste que du fait d'être oriental ou occidental. En fait, dans une série plus importante d'ESD colorectales orientales, incluant 10

institutions, le fait de réaliser moins de 50 ESD (au total) était un facteur de risque indépendant pour un nombre accru de complications [59]. Les auteurs ont conclu que la pratique régulière de l'ESD est importante pour améliorer les résultats avec moins de complications. Fuccio et al ont calculé que la réalisation d'au moins deux ESD par mois est importante pour obtenir des taux de résection R0 et en bloc plus élevés, avec une incidence moindre d'événements indésirables nécessitant une intervention chirurgicale et des taux de récurrence moins élevés (57).

Au total, l'ESGE recommande un volume minimal de 25 ESD par an (par centre ou par opérateur) afin de maintenir la maîtrise de la technique. Idéalement, ces 25 cas d'ESD par an devraient être traités séparément pour les différents organes. Toutefois, on peut affirmer que la compétence réside dans la technique et que celle-ci est similaire pour chaque organe. En outre, il ne semble pas réaliste de réaliser 25 cas d'ESD par an dans les localisations rares (estomac, œsophage) dans chaque centre de référence et c'est pourquoi l'ESGE fixe comme norme minimale 25 cas d'ESD par an, indépendamment de l'organe. Les études futures devraient comparer les résultats des centres ayant un volume de cas différent (et une charge de travail dans des organes différents) afin d'établir une recommandation plus fondée sur des preuves pour le volume minimum d'ESD par an.

Afin de répondre à cette question et à d'autres, l'ESGE recommande que chaque centre pratiquant l'ESD conserve des dossiers prospectifs de chaque procédure. Des indicateurs de qualité pour l'ESD ont été proposés [60]. Nous recommandons que les caractéristiques (y compris le diagnostic par imagerie avancée et la classification de Paris), l'emplacement général (œsophage, gastrique, colorectal) et spécifique (estomac supérieur ou inférieur, rectum ou sigmoïde) et la taille de la lésion, la technique utilisée (ESD, hybride, tunnel), les taux de résection en bloc (endoscopique) et R0 (histologique), le taux de complications (saignement immédiat et retardé, perforation, nécessité d'une intervention chirurgicale en raison d'une complication, durée du séjour à l'hôpital), la durée de l'intervention et le type de résection en fonction du résultat final de l'histopathologie (résection à faible risque, locale ou à risque élevé) doivent toujours être enregistrés pour chaque cas. Les variables de suivi doivent également être enregistrées, telles que les récurrences, les lésions métachrones, la chirurgie en raison d'une résection non curative ou d'une récurrence et les médicaments qui peuvent interférer avec les résultats (tels que les inhibiteurs de la pompe à protons, l'aspirine, les AINS et les anticoagulants).

Compte tenu de toutes les preuves disponibles et des résultats publiés par les différents centres [57,58,61], l'ESGE recommande que l'objectif de chaque endoscopiste pratiquant l'ESD soit d'obtenir plus de 90% en bloc avec plus de 85% de taux de résections R0, avec moins de 3% de perforations. Comme les saignements dépendent de nombreux facteurs, dont certains sont totalement indépendants de la technique (comme les médicaments), nous ne fixons pas d'objectif pour les saignements. Néanmoins, l'endoscopiste pratiquant l'ESD doit être capable de résoudre la plupart de ces événements indésirables sans chirurgie et, par conséquent, nous recommandons que le besoin de chirurgie pour cause de complication soit inférieur à 1%. En ce qui concerne la chirurgie pour cause de résection non curative, cela dépend davantage des caractéristiques de la lésion que de la technique de l'ESD. Néanmoins, étant donné qu'une évaluation correcte de la lésion et l'établissement d'une indication correcte pour l'ESD devraient être une condition préalable pour un endoscopiste spécialisé dans l'ESD, nous recommandons que le taux de résection à faible risque ("curative") soit supérieur à 75%.

5. CONCLUSION

Cette déclaration de position de l'ESGE aborde de manière exhaustive les principales étapes du programme de formation à l'ESD. L'ESD nécessite des compétences spécifiques minutieuses et une formation spécifique pour acquérir ces compétences. La capacité à réaliser une résection curative par ESD sans chirurgie permet de faire bénéficier aux patients d'une résection efficace à très faible morbidité.

Les divers sujets abordés dans ce programme comprennent les connaissances théoriques de base sur les appareils, la stratégie et les questions histologiques, la manière d'acquérir ces connaissances, l'expérience de base en endoscopie requise pour le diagnostic et la thérapie avant la formation à l'ESD, la formation pratique initiale sur des modèles animaux sous supervision, le choix des premières procédures sélectionnées chez les humains sous supervision, le nombre de cas nécessaires pour se former dans les différentes localisations et le nombre minimum pour maintenir la compétence. Comme les courbes d'apprentissage sont différentes d'un stagiaire à l'autre, ce programme de l'ESGE indique sur un seuil de qualité dans les modèles animaux l'ESD avec plus de 80% de résection R0 et aucune perforation dans les 10 derniers cas consécutifs avant de commencer les procédures humaines. Une fois l'ESD chez l'homme commencée, l'ESGE souligne également la nécessité d'un suivi prospectif des cas d'ESD pour contrôler la qualité et la sécurité (registre individuel). Tout au long de ce programme d'études de l'ESGE, les domaines dans lesquels des recherches supplémentaires sont nécessaires pour répondre à des questions critiques sont mis en évidence, ce qui donne des orientations aux chercheurs pour la conception d'études ultérieures. Nous nous réjouissons de l'opportunité d'intégrer les résultats de ces études dans les mises à jour de ce curriculum dans les années à venir.

Références :

1. Ribeiro-Mourao F, Pimentel-Nunes P, Dinis-Ribeiro M. Endoscopic submucosal dissection for gastric lesions: results of an European inquiry. *Endoscopy* 2010; 42: 814-819
2. Cao Y, Liao C, Tan A et al. Meta-analysis of endoscopic submucosal dissection versus endoscopic mucosal resection for tumors of the gastrointestinal tract. *Endoscopy* 2009; 41: 751-757
3. Parra-Blanco A, Gonzalez N, Arnau MR. Ex vivo and in vivo models for endoscopic submucosal dissection training. *Clin Endosc* 2012; 45: 350-357
4. Dumonceau JM, Hassan C, Riphaut A et al. European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline Development Policy. *Endoscopy* 2012; 44: 626-629
5. Atkins D, Eccles M, Flottorp S et al. Systems for grading the quality of evidence and the strength of recommendations I: critical appraisal of existing approaches The GRADE Working Group. *BMC Health Serv Res* 2004; 4: 38
6. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008; 336: 924-926
7. Pimentel-Nunes P, Dinis-Ribeiro M, Ponchon T et al. Endoscopic submucosal dissection: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy* 2015; 47: 829-854
8. Dinis-Ribeiro M, Areia M, de Vries AC et al. Management of precancerous conditions and lesions in the stomach (MAPS): guideline from the European Society of

- Gastrointestinal Endoscopy (ESGE), European Helicobacter Study Group (EHS), European Society of Pathology (ESP), and the Sociedade Portuguesa de Endoscopia Digestiva (SPED). *Endoscopy* 2012; 44: 74-94
9. Ferlitsch M, Moss A, Hassan C et al. Colorectal polypectomy and endoscopic mucosal resection (EMR): European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy* 2017; 49: 270-297
 10. Endoscopic Classification Review G. Update on the paris classification of superficial neoplastic lesions in the digestive tract. *Endoscopy* 2005; 37: 570-578
 11. Uraoka T, Saito Y, Ikematsu H et al. Sano's capillary pattern classification for narrow-band imaging of early colorectal lesions. *Dig Endosc* 2011; 23 Suppl 1: 112-115
 12. Kudo S, Rubio CA, Teixeira CR et al. Pit pattern in colorectal neoplasia: endoscopic magnifying view. *Endoscopy* 2001; 33: 367-373
 13. Hayashi N, Tanaka S, Hewett DG et al. Endoscopic prediction of deep submucosal invasive carcinoma: validation of the narrow-band imaging international colorectal endoscopic (NICE) classification. *Gastrointest Endosc* 2013; 78: 625-632
 14. Goda K, Fujishiro M, Hirasawa K et al. How to teach and learn endoscopic submucosal dissection for upper gastrointestinal neoplasm in Japan. *Dig Endosc* 2012; 24 Suppl 1: 136-142
 15. Kakushima N, Hirasawa K, Morita Y et al. Terminology for training of endoscopic submucosal dissection. *Dig Endosc* 2012; 24 Suppl 1: 133-135
 16. Tsuji Y, Ohata K, Sekiguchi M et al. An effective training system for endoscopic submucosal dissection of gastric neoplasm. *Endoscopy* 2011; 43: 1033-1038
 17. Yamamoto S, Uedo N, Ishihara R et al. Endoscopic submucosal dissection for early gastric cancer performed by supervised residents: assessment of feasibility and learning curve. *Endoscopy* 2009; 41: 923-928
 18. Shiga H, Endo K, Kuroha M et al. Endoscopic submucosal dissection for colorectal neoplasia during the clinical learning curve. *Surg Endosc* 2014; 28: 2120-2128
 19. Iacopini F, Bella A, Costamagna G et al. Stepwise training in rectal and colonic endoscopic submucosal dissection with differentiated learning curves. *Gastrointest Endosc* 2012; 76: 1188-1196
 20. Pioche M, Rivory J, Aguero-Garcete G et al. New isolated bovine colon model dedicated to colonic ESD hands-on training: development and first evaluation. *Surg Endosc* 2015; 29: 3209-3215
 21. Pioche M, Rivory J, Nishizawa T et al. Randomized comparative evaluation of endoscopic submucosal dissection self-learning software in France and Japan. *Endoscopy* 2016; 48: 1076-1083
 22. Kim EY, Jeon SW, Kim GH. Chicken soup for teaching and learning ESD. *World J Gastroenterol* 2011; 17: 2618-2622
 23. Rahmi G, Hotayt B, Chaussade S et al. Endoscopic submucosal dissection for superficial rectal tumors: prospective evaluation in France. *Endoscopy* 2014; 46: 670-676
 24. Hong KH, Shin SJ, Kim JH. Learning curve for endoscopic submucosal dissection of gastric neoplasms. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2014; 26: 949-954
 25. Jeon HH, Lee HS, Youn YH et al. Learning curve analysis of colorectal endoscopic submucosal dissection (ESD) for laterally spreading tumors by endoscopists experienced in gastric ESD. *Surg Endosc* 2016; 30: 2422-2430

26. Kato M, Gromski M, Jung Y et al. The learning curve for endoscopic submucosal dissection in an established experimental setting. *Surg Endosc* 2013; 27: 154-161
27. Sakamoto T, Saito Y, Fukunaga S et al. Learning curve associated with colorectal endoscopic submucosal dissection for endoscopists experienced in gastric endoscopic submucosal dissection. *Dis Colon Rectum* 2011; 54: 1307-1312
28. Oda I, Odagaki T, Suzuki H et al. Learning curve for endoscopic submucosal dissection of early gastric cancer based on trainee experience. *Dig Endosc* 2012; 24 Suppl 1: 129-132
29. Gromski MA, Cohen J, Saito K et al. Learning colorectal endoscopic submucosal dissection: a prospective learning curve study using a novel ex vivo simulator. *Surg Endosc* 2017; 31: 4231-4237
30. Martinek J, Suchanek S, Stefanova M et al. Training on an ex vivo animal model improves endoscopic skills: a randomized, single-blind study. *Gastrointest Endosc* 2011; 74: 367-373
31. Iacopini F, Saito Y, Bella A et al. Colorectal endoscopic submucosal dissection: predictors and neoplasm-related gradients of difficulty. *Endosc Int Open* 2017; 5: E839-E846
32. Bhatt A, Abe S, Kumaravel A et al. Video-based supervision for training of endoscopic submucosal dissection. *Endoscopy* 2016; 48: 711-716
33. Draganov PV, Chang M, Coman RM et al. Role of observation of live cases done by Japanese experts in the acquisition of ESD skills by a western endoscopist. *World J Gastroenterol* 2014; 20: 4675-4680
34. Hirasawa K, Kokawa A, Oka H et al. Risk assessment chart for curability of early gastric cancer with endoscopic submucosal dissection. *Gastrointest Endosc* 2011; 74: 1268-1275
35. Ono S, Kato M, Nakagawa M et al. Outcomes and predictive factors of "not self-completion" in gastric endoscopic submucosal dissection for novice operators. *Surg Endosc* 2013; 27: 3577-3583
36. Chong DH, Poon CM, Leong HT. Colorectal endoscopic submucosal dissection at a low-volume centre: tips and tricks, and learning curve in a district hospital in Hong Kong. *Hong Kong Med J* 2016; 22: 256-262
37. Shiga H, Kuroha M, Endo K et al. Colorectal endoscopic submucosal dissection (ESD) performed by experienced endoscopists with limited experience in gastric ESD. *Int J Colorectal Dis* 2015; 30: 1645-1652
38. Sakamoto T, Sato C, Makazu M et al. Short-term outcomes of colorectal endoscopic submucosal dissection performed by trainees. *Digestion* 2014; 89: 37-42
39. Szychalski M, Dziki A. Safe and efficient colorectal endoscopic submucosal dissection in European settings: is successful implementation of the procedure possible? *Dig Endosc* 2015; 27: 368-373
40. Niimi K, Fujishiro M, Goto O et al. Safety and efficacy of colorectal endoscopic submucosal dissection by the trainee endoscopists. *Dig Endosc* 2012; 24 Suppl 1: 154-158
41. Gotoda T, Friedland S, Hamanaka H et al. A learning curve for advanced endoscopic resection. *Gastrointest Endosc* 2005; 62: 866-867
42. Hotta K, Oyama T, Shinohara T et al. Learning curve for endoscopic submucosal dissection of large colorectal tumors. *Dig Endosc* 2010; 22: 302-306

43. Deprez PH, Bergman JJ, Meisner S et al. Current practice with endoscopic submucosal dissection in Europe: position statement from a panel of experts. *Endoscopy* 2010; 42: 853-858
44. Jacques J, Legros R, Charissoux A et al. A local structured training program with live pigs allows performing ESD along the gastrointestinal tract with results close to those of Japanese experts. *Dig Liver Dis* 2016; 48: 1457-1462
45. Choi HS, Chun HJ. Accessory Devices Frequently Used for Endoscopic Submucosal Dissection. *Clin Endosc* 2017; 50: 224-233
46. Mavrogenis G, Hochberger J, Deprez P et al. Technological review on endoscopic submucosal dissection: available equipment, recent developments and emerging techniques. *Scand J Gastroenterol* 2017; 52: 486-498
47. Esaki M, Suzuki S, Hayashi Y et al. Splash M-knife versus Flush Knife BT in the technical outcomes of endoscopic submucosal dissection for early gastric cancer: a propensity score matching analysis. *BMC Gastroenterol* 2018; 18: 35
48. Zhou PH, Schumacher B, Yao LQ et al. Conventional vs. waterjet-assisted endoscopic submucosal dissection in early gastric cancer: a randomized controlled trial. *Endoscopy* 2014; 46: 836-843
49. Morita Y. Electrocautery for ESD: settings of the electrical surgical unit VIO300D. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2014; 24: 183-189
50. Arao M, Ishihara R, Tonai Y et al. Comparison of ENDO CUT mode and FORCED COAG mode for the formation of stricture after esophageal endoscopic submucosal dissection in an in vivo porcine model. *Surg Endosc* 2018; 32: 2902-2906
51. Libanio D, Dinis-Ribeiro M, Pimentel-Nunes P et al. Predicting outcomes of gastric endoscopic submucosal dissection using a Bayesian approach: a step for individualized risk assessment. *Endosc Int Open* 2017; 5: E563-E572
52. Kim MY, Cho JH, Jain P et al. ESD around the world: Asia. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2014; 24: 283-293
53. Pimentel-Nunes P, Mourao F, Veloso N et al. Long-term follow-up after endoscopic resection of gastric superficial neoplastic lesions in Portugal. *Endoscopy* 2014; 46: 933-940
54. Santos-Antunes J, Baldaque-Silva F, Marques M et al. Real-life evaluation of the safety, efficacy and therapeutic outcomes of endoscopic submucosal dissection in a Western tertiary centre. *United European Gastroenterol J* 2018; 6: 702-709
55. Oda I, Suzuki H, Nonaka S et al. Complications of gastric endoscopic submucosal dissection. *Dig Endosc* 2013; 25 Suppl 1: 71-78
56. Chung IK, Lee JH, Lee SH et al. Therapeutic outcomes in 1000 cases of endoscopic submucosal dissection for early gastric neoplasms: Korean ESD Study Group multicenter study. *Gastrointest Endosc* 2009; 69: 1228-1235
57. Fuccio L, Hassan C, Ponchon T et al. Clinical outcomes after endoscopic submucosal dissection for colorectal neoplasia: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 2017; 86: 74-86 e17
58. Daoud DC, Suter N, Durand M et al. Comparing outcomes for endoscopic submucosal dissection between Eastern and Western countries: A systematic review and meta-analysis. *World J Gastroenterol* 2018; 24: 2518-2536
59. Saito Y, Uraoka T, Yamaguchi Y et al. A prospective, multicenter study of 1111 colorectal endoscopic submucosal dissections (with video). *Gastrointest Endosc* 2010; 72: 1217-1225

60. Fuccio L, Bhandari P, Maselli R et al. Ten quality indicators for endoscopic submucosal dissection: what should be monitored and reported to improve quality. *Ann Transl Med* 2018; 6: 262
61. Lian J, Chen S, Zhang Y et al. A meta-analysis of endoscopic submucosal dissection and EMR for early gastric cancer. *Gastrointest Endosc* 2012; 76: 763-770