



DIU
D'INFIRMIER EN ENDOSCOPIE

LA TRANSMISSION DU SAVOIR LIEE AU BISTOURI ELECTRIQUE EST-ELLE PERFECTIBLE ?

Sandrine CAZORLA
Année universitaire 2022/2023

Responsable pédagogique : Mme Fanny DURAND

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier :

Mon Etablissement, pour m'avoir permis de participer à ce DIU,

Fanny DURAND, organisatrice du DIU, pour sa bienveillance et sa disponibilité durant cette année,

Ma famille, pour son soutien et qui m'a permis de passer une grande partie de mon temps libre pour la rédaction de ce travail,

Mes filles, Lydie et Emma, pour leur aide et leurs conseils ainsi que pour la mise en forme de ce travail,

Un remerciement particulier au Docteur Fabien DARFEUIL, pour son aide, son soutien, ses encouragements, et pour la relecture.

I. INTRODUCTION	3
II. RATIONNEL.....	6
1. L'électrochirurgie en endoscopie digestive	6
1.1 Les principes de base de l'électrochirurgie	6
1.1.1 Quelques notions d'électricité	7
1.1.2 Les effets du courant sur des tissus	8
1.1.3 Le circuit bipolaire et monopolaire	9
1.2 Les applications du bistouri électrique en endoscopie digestive	10
1.2.1 Le bistouri électrique.....	10
1.2.2 La coupe	11
1.2.3 La coagulation	12
2. Les complications et règles de base liées à son utilisation en endoscopie digestive	13
2.1 Les complications et cadre législatif	13
2.1.1 Les complications liées à l'effet thermique.....	13
2.1.2 Les complications liées au passage du courant	15
2.1.3 Le cadre législatif et réglementaire des événements indésirables.....	16
2.2 Les règles de base d'utilisation d'une source d'électrochirurgie.....	17
2.2.1 La formation du personnel à l'utilisation du bistouri électrique et recommandations	17
2.2.2 La gestion du temps péri opératoire	18
3. L'infirmier en endoscopie (IDE-E) compétences et formation	20
3.1 Cadre légal de l'exercice infirmier	20
3.2 L'IDE-E et ses compétences.....	21
3.3 La formation des IDE-E et la transmission du savoir.....	22
III. HYPOTHÈSE	24
IV. MÉTHODE	25
1. Synopsis	25
2. Descriptif du projet.....	27
2.1 Questionnaire.....	27
2.2 Analyse	27
2.3 Conclusion de l'analyse des résultats	38
V. CONCLUSION.....	39
VI. BIBLIOGRAPHIE / RÉFÉRENCES.....	40
VII. ACRONYMES	42
VIII. ANNEXES.....	43

I. INTRODUCTION

L'endoscopie digestive est une discipline médicale en constante évolution depuis ces dernières années. La multiplication et la diversité des gestes endoscopiques à visée thérapeutique impliquent une parfaite collaboration du binôme Médecin/Infirmier en endoscopie (IDE-E). Le bistouri électrique est un dispositif médical (DM) utilisé de manière pluriquotidienne durant ces procédures thérapeutiques. Il impose une formation rigoureuse des règles de bonnes pratiques ainsi qu'une maîtrise parfaite du matériel d'endothérapie. Cette formation commence dès le début de la prise de fonction pour un IDE-E et se poursuit tout au long de sa carrière. Mes quinze années d'expérience en endoscopie, au sein de trois établissements, m'ont permis de constater que cette formation n'était pas identique dans toutes les structures où j'ai exercé. Elle est difficile à mettre en œuvre par l'infirmier expérimenté sans un parcours d'habilitation de compétences pour le nouvel arrivant. Elle est également difficile à assimiler pour un novice car l'endoscopie regroupe une importante quantité de notions à intégrer. La transmission de ce savoir et de ce savoir-faire s'effectue majoritairement par démonstrations avec parfois des apports théoriques oraux et des fiches techniques concernant les différents réglages. Les règles de bonne utilisation passent par un apprentissage des principes de base de l'électrochirurgie et des risques liés à son utilisation, mais certaines notions m'ont paru abstraites à mes débuts, comme celle de me représenter le circuit du courant et son effet sur les tissus. En échangeant avec d'autres IDE-E j'ai réalisé que je n'étais pas la seule dans ce cas. Une meilleure compréhension de ces notions m'aurait probablement permis, ainsi qu'à mes homologues, de mieux comprendre les règles de sécurité qu'impose l'électrochirurgie. Ce manque de connaissance conduit à exposer le patient, mais également l'équipe en charge de la procédure, à des situations à risque.

Pour exemple l'électrode neutre, utilisée pour les applications monopolaires, permet de fermer le circuit électrique. Son utilité est comprise de tous mais son positionnement de façon conforme l'est beaucoup moins. Lors de mes débuts, j'ai été sensibilisée au fait de ne pas la disposer sur un implant métallique, un dispositif cardiaque ou proche de ceux-ci. L'importance du sens de son application, de sa dimension et de sa forme ne m'ont jamais été enseignés. Je n'ai jamais été mise en garde quant au risque de courant de fuite susceptible de provoquer des brûlures ou de ne plus garantir l'isolement électrique. Certaines complications et accidents m'ont été rapportés lors de cette formation comme : les explosions coliques, les brûlures, les électrocutions, pour ne citer que les plus graves. Mais leurs circonstances de survenue sont

restées floues pour moi. Ces incidents surviennent très rarement et sont liés à une baisse de vigilance plus fréquemment dans nos débuts. Les préoccupations et le stress de certains gestes nous amènent également à la réalisation de pratiques à risque comme celle de disposer les câbles électriques sur les draps du patient pour les avoir à portée de main ou de brancher précocement l'instrument d'endothérapie malgré le risque de déclenchement inopiné du courant. Je n'ai pas souvenir avoir reçu d'explications sur le fonctionnement du générateur à haute fréquence (HF) et ses principes. Je me souviens avoir assisté à des démonstrations concernant les manipulations à effectuer pour modifier les modes de coupe ou coagulation et des recommandations délivrées par le fabricant grâce à une fiche technique à disposition sur le chariot. Pour me les approprier je me suis souvent entraînée à faire ces changements qui n'étaient pas si évidents à mes débuts. Le bistouri électrique est resté très longtemps pour moi un dispositif complexe, source de stress. N'ayant eu que cette fiche technique comme support écrit j'ai eu besoin de compléter mes connaissances afin de me sentir plus sûre lors de mes gestes. Ma démarche a commencé par la recherche du manuel du dispositif mais les données restaient très obscures pour une novice. J'ai étendu mes recherches à l'extérieur de mon service et j'ai pu, par le biais du Groupement Infirmier pour la Formation en Endoscopie (GIFE), recueillir des informations qui m'ont permis de comprendre les principes de base de l'électrochirurgie, les effets du courant sur les tissus et la survenue des complications. Je pourrais également citer les apports du cours sur le bistouri électrique dispensé durant cette année universitaire qui reste pour moi le document le plus complet.

Quelques années plus tard, quant à mon tour j'ai participé à la formation de nouveaux arrivants j'ai reproduit la même méthodologie que celle que j'avais reçue basée essentiellement sur la démonstration. Je n'ai également transmis aucun support lors de ces apprentissages et j'ai vu les nouveaux arrivants reproduire les mêmes situations à risque rencontrées à mes débuts. J'ai donc pu constater que ma transmission de savoir n'était pas aussi efficace que je le souhaitais et qu'il serait alors bénéfique de la modifier.

Je me suis donc interrogée sur les points suivants qui seront les bases de ma recherche :

Quelles informations essentielles doit-on transmettre à un nouvel arrivant afin qu'il acquiert les bonnes pratiques sur l'usage d'un bistouri électrique ?

La transmission de ce savoir par la démonstration est-elle aussi efficace en pratique pour la progression de son apprentissage ?

Quelle perception un nouvel arrivant a-t-il sur cette formation et en est-il satisfait ?

Comment accompagner un nouvel arrivant dans l'apprentissage des règles de bonnes pratiques et dans l'évaluation des risques lors de l'utilisation d'un bistouri électrique ?

Ma question de recherche est la suivante :

En quoi un apport théorique par l'intermédiaire d'un outil pédagogique permettrait à un nouvel arrivant d'améliorer ses connaissances dans l'utilisation d'une source d'électrochirurgie et lui permettrait d'en identifier les risques pour le patient lors de sa formation ?

II. RATIONNEL

1. L'électrochirurgie en endoscopie digestive

En France, plus de 3,5 millions d'actes sont réalisés en endoscopie digestive chaque année. C'est une discipline exclusivement médicale exercée par des gastroentérologues dans 95 % des cas [1]. Les endoscopies digestives, qu'elles soient hautes ou basses, sont « *des examens d'imagerie médicale destinés à visualiser et à explorer la paroi interne du tube digestif (la « muqueuse») par le biais d'un câble souple introduit par la bouche ou l'anus, et équipé d'un système d'éclairage et d'une caméra vidéo miniaturisée.* » (Vidal.fr)

Elles sont pratiquées au sein de bloc opératoire ou sur des plateaux techniques spécifiques dédiés à la discipline.

L'électrochirurgie se définit comme une « *technique quasi centenaire, permettant la section ou la coagulation des tissus par application d'un courant électrique alternatif de haute fréquence.* » (Principes généraux de l'électrochirurgie - 23/12/13 J.-D. Doublet) [2].

« *Le bistouri électrique désigne tout dispositif d'électrochirurgie à haute fréquence utilisé au bloc opératoire et dans les sites interventionnels.* » HAS 2018 [3]

1.1 Les principes de base de l'électrochirurgie

Je vais introduire la notion d'électrochirurgie puis son application en endoscopie digestive en commençant par un rappel historique sur le bistouri électrique en Médecine. J'aborderai également quelques notions d'électricité afin de mieux comprendre son fonctionnement. Je développerai ensuite son utilisation en Endoscopie digestive.

Rappel historique [4] : l'électrochirurgie fait son apparition à la fin du 19^{ème} siècle avec la diathermie, utilisant une source de chaleur d'origine électrique, puis au début du 20^{ème} siècle avec le bistouri monopolaire en Neurologie. Les prochaines autres avancées ne se feront que dans les années 1960 avec l'apparition du bistouri bipolaire utilisé pour les thoracoscopies et le bistouri ultrasonique pour les cataractes. La coagulation par plasma d'argon utilisée exclusivement en endoscopie digestive apparaît en 1991 et se pratique toujours actuellement. Ce rappel historique nous permet de constater que ces pratiques ne sont pas si anciennes.

1.1.1 Quelques notions d'électricité

Pour comprendre les effets d'un courant électrique à haute fréquence sur des tissus, fourni par un générateur, les principes de l'électrochirurgie, il faut en premier lieu définir quelques notions en électricité.

Un courant électrique se définit comme « *un mouvement d'ensemble de porteurs de charges électriques, généralement des électrons, au sein d'un matériau conducteur.* » (*wikipedia*). Il est souvent comparé à celui d'un flux de liquide, comme l'eau, et se caractérise par certaines propriétés. Tout d'abord son intensité (I), mesurée en ampère (A), définit la quantité d'électricité passant dans un circuit par seconde. Ensuite la tension (U), mesurée en volt (V), permet de conduire le courant à travers le conducteur grâce à la différence de potentiel entre les deux extrémités d'un circuit, sans elle le courant ne peut pas circuler. Le circuit quant à lui, est le trajet que le courant suit entre le potentiel le plus élevé et le plus bas. La résistance (R), mesurée en ohms (Ω), est le frein à la libre circulation du courant électrique. On parlera d'impédance pour un courant alternatif. La loi d'Ohm met en relation la tension (U), la résistance (R) et l'intensité (I) selon la formule $U = R \times I$. Cette loi démontre que pour maintenir une tension constante, une augmentation de la résistance entraînera la baisse de son intensité et inversement pour maintenir une intensité constante. Un courant suivra toujours le chemin le plus court et celui offrant le moins de résistance. La puissance (P), mesurée en watts (W), représente la concentration de courant par unité de longueur du circuit. Il existe également une relation entre la tension, l'intensité et la puissance selon la formule $P = U \times I$. Il est donc possible de maintenir une même puissance en ayant une tension faible et une intensité élevée et inversement. Enfin, l'énergie (E), mesurée en joule (J), correspond à la puissance exercée dans un temps donné (t). Le passage du courant dans un circuit va produire de la chaleur. Le niveau de chaleur sera plus ou moins important et dépendra de la résistance rencontrée, de l'intensité du courant et du temps de contact du courant, appelée loi de Joule, $E = P \times t$ ou $E = R \times I^2 \times t$ [5].

En électrochirurgie on pourra modifier la puissance et le temps de contact de l'électrode active sur des tissus. La résistance sera également un frein au passage du courant. Le niveau de chaleur obtenu sera conditionné selon les tissus traversés, tous ne présentent pas les mêmes propriétés électriques et thermiques. La teneur en eau des tissus sera une notion importante à prendre en compte pour l'évaluation de la résistance induite. Les mauvais conducteurs sont les tissus peu vascularisés ou peu hydratés et les graisses. Annexe 1 [6].

Il existe deux types de courant. Le courant continu a une tension constante du pôle positif au pôle négatif, c'est celui fourni par une pile. Ce courant ne s'applique pas en électrochirurgie. Le courant alternatif a lui une tension qui varie par alternance, du pôle positif vers le pôle négatif et vice et versa, selon une certaine fréquence. C'est le courant qui est délivré par nos prises, d'une tension de 220 V, et qui permet d'alimenter le générateur des bistouris électriques. La tension du courant passe donc de +220 V à -220 V. Cette alternance dans le temps correspond à la fréquence qui est de 50Hz pour un courant ménager.

L'augmentation de la fréquence d'un courant alternatif se fait par un générateur qui transforme l'énergie électrique fournie par l'alimentation du secteur en courant haute fréquence (HF). Il augmente automatiquement la puissance pour compenser une forte résistance. L'application du courant se fait par une électrode active de faible surface garantissant une intensité élevée au point de contact et qui par conséquent nécessitera une puissance plus modérée.

1.1.2 Les effets du courant sur des tissus

À partir d'une fréquence de 200kHz un courant alternatif génère sur les tissus de la chaleur et empêche les excitations nerveuses et musculaires. Les effets de cet échauffement sur les tissus biologiques sont ainsi :

- De 37 à 40°C : il n'y a pas de modification.
- À plus de 40°C : c'est l'hyperthermie. Il peut y avoir une détérioration des tissus, la constitution d'un œdème, selon la durée d'application. Le tissu peut se reconstituer ou se nécroser (dévitalisation).
- À plus de 60°C : il y a dévitalisation (dégénérescence) des cellules et réduction du tissu conjonctif par dénaturation.
- À 100°C : il y a transformation du liquide tissulaire en vapeur d'eau en fonction de la vitesse de vaporisation. On obtiendra soit une réduction tissulaire par dessiccation (dessèchement) soit une coupure provoquée par la déchirure mécanique du tissu.
- À partir de 150°C : c'est la carbonisation (charbonnage).
- À partir de 300°C : c'est la vaporisation (destruction du tissu entier) [6].

L'ouvrage Endoscopie digestive [7] (chapitre I.5), relate l'effet que produit la chaleur sur les cellules et les modifications que cela va provoquer sur leurs structures. Cet effet

thermique dépendra de l'intensité du courant utilisé, de la durée prolongée du courant et enfin de la résistance (l'impédance) du tissu en contact. Les liquides et les muscles sont plus conducteurs que les graisses comme nous l'avons vu précédemment. Le courant choisira toujours le passage le plus simple. Le seuil de 100°C définira la réaction produite sur les cellules. Deux phénomènes peuvent se produire sous l'effet d'une haute température : une section ou une coagulation.

- Pour une section, il sera nécessaire d'atteindre une température supérieure à 100°C. Elle est obtenue par une forte intensité du courant de plus de 200V qui créera des arcs électriques entre l'électrode et le tissu. Ils ont la propriété de chauffer l'eau à plus de 100°C responsable de sa fuite hors des cellules. Ce phénomène sera à l'origine de la destruction de la membrane cellulaire, c'est la vaporisation. Annexe 2 [8].
- Pour une coagulation, il sera nécessaire d'obtenir une température comprise entre 60°C à 100°C induite par une intensité de courant inférieur à 190V. Elle est responsable de la fuite de l'eau hors de la cellule et de la coagulation des protéines (dénaturation) entraînant une rétraction des tissus par dessiccation (évaporation) ou dénaturation.

Annexe 2

1.1.3 Le circuit bipolaire et monopolaire

En électrochirurgie il existe deux types de circuits qui sont dit fermés.

Le circuit bipolaire : le courant émis du générateur passe entre les deux mors de l'instrument de chirurgie, traversant au passage le tissu pour retourner au générateur. La circulation du courant se fera sur une petite distance comprise entre les deux électrodes (active et neutre) intégrées dans un même instrument. Annexe 3

Le circuit monopolaire : le courant émis du générateur arrive à l'électrode active, de petite surface, en contact avec les tissus. Il traverse une partie du corps du patient pour rejoindre l'électrode dispersive de plus grande surface et retourner au générateur. Annexe 3

1.2 Les applications du bistouri électrique en endoscopie digestive

1.2.1 Le bistouri électrique

Le bistouri électrique permettra grâce son effet thermique de couper, coaguler (arrêter les saignements), dévitaliser (détruire) les tissus et souder (sceller) des vaisseaux par thermofusion. [9].

Plusieurs firmes commercialisent des générateurs HF applicables aux techniques d'endoscopie digestive (Erbe, KLS-Martin, Olympus). Ils représentent 20% de part de marché des générateurs vendus en France [10].

Ce sont des dispositifs médicaux (DM) de classe IIb, soumis au décret n°2001-1154 relatif à l'obligation de maintenance et au contrôle de qualité des dispositifs médicaux du 05/12/2001.

Le bistouri électrique se compose : Annexe 4

- D'un générateur HF muni d'un microprocesseur qui règle automatiquement, grâce à un logiciel, la puissance en fonction du tissu rencontré, de la forme de l'électrode et du mode utilisé. Sa façade se compose d'un écran (tactile pour les dernières générations) pour le choix du type de programmes et paramètres selon le geste à effectuer. L'écran se scinde en deux parties. Une partie jaune définissant les réglages pour la coupe et une partie bleue pour celle de la coagulation. Ce code couleur est normalisé. Sur cette façade il y a également des fiches distinctes de branchement/ raccordement pour insérer les cordons d'alimentation pour les modes bipolaires et monopolaires et pour la plaque neutre.
- Une pédale de commande bizona : jaune pour la coupe et bleue la coagulation.
- Des câbles électriques véhiculent le courant de départ de l'électrode active et de retour pour l'électrode neutre pour le circuit monopolaire et le câble d'alimentation du générateur.
- L'électrode active correspond aux instruments, dispositifs médicaux pour réaliser des gestes d'endothérapie (anse diathermique, sphinctérotome, pince de coagulation, couteau, sonde ...)
- L'électrode neutre ou appelée dispersive est utilisée uniquement pour un circuit monopolaire. La quantité de courant est identique entre l'électrode active et la plaque neutre. Son emplacement définit le trajet retour du courant émis. Elle présente une

surface suffisamment importante pour réduire la densité du courant et atténuer l'effet thermique. C'est une plaque adhésive, à usage unique, collée à la peau du patient. Deux variétés sont commercialisées : les plaques mono-zones ou bizones. Il est conseillé actuellement l'utilisation des dernières car elles garantissent un niveau supérieur de sécurité grâce aux deux zones de réception qui permettent le contrôle, par le générateur, de son adhérence conforme à la peau ou de défaillance du câble et l'alignement correct avec le champ opératoire. Certaines présentent en plus un anneau équipotentiel permettant de récupérer le courant avec la totalité de sa circonférence. Une languette permet la connexion au cordon. Un système d'alarme visuelle et sonore est présent en cas de non-conformité de l'adhérence ou de résistance trop élevée. Elle est généralement commercialisée dans un sachet de plusieurs unités garantissant les propriétés du gel de contact. Annexe 5

- Ils sont généralement dotés de la technologie de coagulation par plasma d'argon (gaz, incolore, inodore et non toxique) sur un deuxième module (APC) et d'un raccordement pour les sondes. Il nécessite la présence d'une bouteille d'argon sous pression et d'un détendeur. Les réglages se feront sur l'écran principal du bistouri, dans la zone bleue (coagulation).

Le bistouri et ses équipements sont disposés sur un chariot roulant permettant de le mobiliser et de se positionner ergonomiquement selon les procédures, à distance de sécurité d'autres éléments présents dans la salle d'intervention.

Il existe différents modes de coupe et de coagulation selon le geste à réaliser. Le mode monopolaire est majoritairement employé en endoscopie, peu d'instruments nécessitent le courant bipolaire.

1.2.2 La coupe

La coupe permet de réaliser l'ablation de lésions bénignes qui se développent sur les muqueuses du tube digestif de l'œsophage, l'estomac, le duodénum et le colon et des lésions plus évoluées, parfois même des cancers superficiels. Elle est également utilisée lors de cholangiopancréatographie rétrograde endoscopique (CPRE) pour traiter les pathologies liées aux canaux biliaires et pancréatiques : une sphinctérotomie sera pratiquée (section du sphincter d'Oddi).

En endoscopie elle se fera par le mode endocoupe de circuit monopolaire. C'est une coupe fractionnée avec, entre chaque intervalle de coupe, de la coagulation sécurisant la résection. Elle est gérée par le microprocesseur. Il est possible de contrôler le niveau de coupe et de coagulation. Pour la coagulation, on peut l'augmenter ou la diminuer par le réglage de l'effet de 1 à 4, l'effet 1 correspondant au niveau sans coagulation. Pour la coupe, on peut modérer sa durée de 1 à 4 niveaux, le premier est un temps de coupe très court. Enfin l'intervalle de coupe, modifiable de 1 à 10, correspond à la durée de phase de coagulation, le niveau 1 définissant une période très courte. Il existe deux types d'endocoupe selon l'indication du geste. Un signal sonore (deux sons successifs) est présent lors de son utilisation dès l'action sur la pédale jaune.

Annexe 6

- L'endocoupe Q : elle est utilisée pour l'ablation de polypes. La lettre Q rappelle la forme de l'anse, le dispositif médical utilisé pour l'ablation de ces lésions. Des réglages personnalisés peuvent être également programmés pour les opérateurs.
- L'endocoupe I : elle est utilisée pour les sphinctérotomies et les papillotomies. La lettre I ayant la forme des instruments qui sont employés.

1.2.3 La coagulation

Elle est principalement employée en endoscopie digestive pour traiter des hémorragies ou saignements digestifs actifs, pour traiter des malformations vasculaires, des lésions séquellaires à un traitement par radiothérapie du rectum responsables de saignements chroniques. Elle nécessite généralement un circuit monopolaire mais il existe des instruments de coagulation en mode bipolaire. Elle est adoptée plus récemment pour délimiter des zones à disséquer.

Un signal sonore continu est émis lors de l'actionnement de la pédale bleue garantissant la bonne fonctionnalité du procédé. Il existe plusieurs modes de coagulation [7] [11] :

- La coagulation forcée (forced coag) est une coagulation rapide, superficielle créant un charbonnage. L'électrode sera en contact avec le tissu. Elle est utilisée pour le marquage de zone à traiter et pour l'utilisation de pinces hémostatiques.
- La coagulation douce (soft coag) est une coagulation plus lente et sans carbonisation. Elle aura une action plus en profondeur. Elle permet d'arrêter un saignement à l'aide de pinces hémostatiques

- L'électrocoagulation par plasma d'argon (APC) Annexe 7 est une coagulation sans contact direct de la sonde (2 à 8 mm) sur les tissus mais par l'intermédiaire d'un gaz d'argon ionisé créant un champ électrique entre l'électrode (sonde munie d'une tige de tungstène) et le tissu. C'est une coagulation rapide, diffuse. Elle est superficielle mais la profondeur peut varier selon la puissance réglée et le temps d'application. Plusieurs modes (forced, pulsed et précise) sont possibles selon le geste à réaliser (hémorragie, dévitalisation...). Le réglage de débit du gaz argon est à adapter à la localisation de la zone à traiter. Les sondes d'APC varient par leur diamètre, leur longueur, et leur extrémité distale guident l'orientation du jet de plasma. Un repère noir à 1 cm de son extrémité représente la distance minimale de sortie à l'endoscope pour ne pas l'endommager. Il est conseillé de la tester avant son introduction dans celui-ci, à l'aide de l'adaptateur prévu à cet effet, que l'on raccorde sur la fiche de sortie neutre au générateur. On pourra ainsi visualiser l'arc électrique généré.

2. Les complications et règles de base liées à son utilisation en endoscopie digestive

2.1 Les complications et cadre législatif

Les complications rencontrées lors de l'utilisation d'une source d'électrochirurgie seront soit liées à l'effet thermique obtenu ou les réactions physico-chimiques localement, soit aux incidences générées par le passage du courant, soit des risques d'incendie et des douleurs.

2.1.1 Les complications liées à l'effet thermique

➤ Le saignement

Sa survenue peut être immédiate après l'acte ou à distance du geste, généralement quatre à cinq jours après par chute de l'escarre de cicatrisation. Il nécessite parfois un geste hémostatique endoscopique comme la pose de clips, l'injection de solution salée avec adrénaline ou l'application d'électrocoagulation par une pince. Il est consécutif à plusieurs facteurs : un défaut de la coagulation des tissus, une prédisposition du patient à un saignement induit par la prise d'un traitement anticoagulant ou antiagrégant, ou un trouble de la coagulation.

➤ Les lésions thermiques

Les lésions thermiques sont le résultat d'une élévation de la température trop importante, et quelque fois mal contrôlée. Elles apparaissent soit au contact de la zone de traitement ou l'électrode active aura son action, soit à distance. Pour les lésions créées localement, on peut observer sur les tissus et organes avoisinant des perforations immédiates ou retardées nécessitant parfois un geste thérapeutique endoscopique ou chirurgical. Les lésions thermiques à distance siègent généralement au niveau l'électrode dispersive (plaque neutre) où une concentration de la densité du courant de retour sera trop élevée et provoquera un échauffement inapproprié [12]. Elles interviennent lors d'un mauvais positionnement de la plaque, une sollicitation pendant une période trop longue ou de temps opératoire important comme les dissections sous muqueuse, les myotomies per-oral endoscopique (POEM) nécessitant des pauses dans la procédure. Un courant de fuite peut également être responsable de lésions thermiques ou brûlures à son retour au générateur, ceux sont des lésions par électrisation pouvant être mortelles (électrocution). Elles se produisent lorsqu'il y a contact avec des parties métalliques dans l'environnement du patient ou non isolé du sol (table d'opération, potence de perfusion, bijoux...) mais également lors du port de dispositifs métalliques implantés dans le patient (prothèse orthopédique, clip, ...), de dispositifs électriques ou électroniques implantables (stimulateur cardiaque, défibrillateur, stimulateurs neuro-musculaire...). Des brûlures peuvent intervenir en milieu humide (souillures, antiseptique alcoolisés, eau ...) [13]. Les câbles défectueux, dénudés, enroulés, attachés entre eux qui ne garantissent plus la sécurité du circuit électrique pourront y participer.

➤ Les incendies et explosions coliques

Ils se rencontrent en présence de gaz combustibles comme l'Hydrogène (H_2) et le Méthane (CH_4) provenant de la fermentation des aliments lors de la digestion, d'un gaz comburant (dioxygène O_2) et d'un arc électrique produit. Ils sont responsables d'explosions digestives principalement coliques mais peuvent survenir sur le tube digestif haut. Ceux sont des complications parfois fatales pour le patient mais rares de nos jours en endoscopie. La plus « célèbre » est l'explosion colique décrite avant 1990 [14]. Leur incidence est directement liée au type de préparations coliques hautes, majoritairement par Mannitol jusqu'aux années 1980. L'utilisation de préparations par solutions de polyéthylène-glycol (PEG) dans les années 1990 réduira considérablement le risque. Des cas d'explosion colique se sont également produits lors

de l'utilisation de la coagulation plasma d'argon (APC) et l'usage de préparations par lavement type Normacol®.

Les endoscopies hautes peuvent générer, elles aussi, des réactions de combustion, en présence d'un courant monopolaire et d'un gaz comburant d'O₂ ou de protoxyde d'azote (NO₂). Dans le cas de l'O₂, il faut qu'il soit administré par voie nasale ou par masque à concentration élevée (supérieur à celle ambiante de 40%) [15].

➤ Les douleurs :

Elles sont rencontrées avec l'APC quand il est appliqué au niveau de la ligne pectinée du canal anal ou par distension gazeuse [16].

2.1.2 Les complications liées au passage du courant

On retrouve des interférences avec des dispositifs médicaux implantables actifs (DMIA) sur le patient comme les stimulateurs cardiaques, les défibrillateurs cardiaques, les neurostimulateurs. Les mécanismes d'interaction sont des modifications de détection par les sondes et une mauvaise interprétation de cette activité électrique, le déclenchement inopiné de stimulation ou défibrillation (chocs électriques), une inhibition du dispositif et le repli sur une programmation de secours. Des précautions doivent être prises selon le type de dispositifs selon les recommandations de l'agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) [17]. La carte/livret délivrée aux patients doit être systématiquement recherchée pour identifier le dispositif.

Un aimant doit être présent en salle d'intervention. Son application sur le boîtier d'un stimulateur cardiaque provoque un passage en mode asynchrone ne tenant plus en compte du rythme cardiaque du patient et provoque une stimulation à l'aveugle à une fréquence prédéfinie. Il peut permettre d'évaluer l'efficacité de la stimulation et le degré d'usure du stimulateur ainsi que la dépendance du patient à son dispositif. Sur un défibrillateur son imposition désactive la fonction de défibrillation [3].

Les interactions avec les neurostimulateurs implantables sont sensiblement équivalentes à celles des dispositifs cardiaques. On pourra retrouver des élévations de température au niveau

des sondes, électrodes et boîtiers. Une détérioration irréversible ou temporaire de sa fonction est possible.

Des dégâts peuvent également être retrouvés sur les endoscopes si le dispositif médical a été actionné par inadvertance alors qu'il se trouvait encore dans le tube pour les procédures d'APC.

2.1.3 Le cadre législatif et réglementaire des événements indésirables

C'est au début des années 2000 qu'une prise de conscience nationale émerge sur l'importance de mener une politique de gestion des risques et d'améliorer la sécurité du patient. Plusieurs textes de loi vont apparaître. Le premier sera la loi Kouchner 2002-303 du 4 mars 2002 « *relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé* » Legifrance.gouv.fr. Il conduit, pour la première fois à l'obligation de déclarer pour tout professionnel ou établissement de santé « *la survenue d'un accident médical, d'une affection iatrogène, d'une infection nosocomiale ou d'un événement indésirable associé à un produit de santé* » - Article L. 1413-14 du Code de la Santé Publique (CSP). Le terme événement indésirable grave n'apparaîtra qu'en Aout 2004 des suites d'une évolution de la politique de santé publique avec l'article L. 1413-14 modifié (CSP) « *Tout professionnel ou établissement de santé ayant constaté une infection nosocomiale ou tout autre événement indésirable grave lié à des soins réalisés lors d'investigations, de traitements ou d'actions de prévention doit en faire la déclaration à l'autorité administrative compétente* ». En 2016, une nouvelle loi visant à moderniser notre système de santé ajoute à l'obligation de déclaration, l'obligation d'analyser ces événements indésirables liés aux soins (EIAS) en les termes : « *Les professionnels de santé concernés analysent les causes de ces infections et événements indésirables* » - Article L. 1413-2-LOI n° 2016-41 du 26 janvier 2016 [18].

Ces obligations de déclarations révéleront 876 déclarations d'EIAS liées à l'utilisation de sources d'énergie dans les blocs opératoires, chiffres issus de l'organisme agréé de chirurgie viscérale et digestive la FCVD (Fédération de Chirurgie Viscérale et Digestive) entre 2009 et 2016. L'analyse de ses déclarations conduira en 2018 à une diffusion par l'HAS d'un outil pour améliorer les pratiques professionnelles liées à l'utilisation d'un bistouri électrique sous la forme d'une Solution pour la Sécurité du Patient (SSP) avec pour objectif de mieux gérer les risques liés à son utilisation [3].

D'autres nations comme les Etats Unis rapportent des taux de blessures et dommages liés à une source d'électrochirurgie à hauteur de 1-2 pour 1000 patients et plus de 600 incendies de salles opératoires par an [19]. Plusieurs programmes d'amélioration ont permis d'optimiser la qualité des prises en charge chirurgicales comme la NSQIP (The National Surgical Quality Improvement Project) et FUSE (Fundamental Use of Surgical Energy). Cette démarche de qualité, bien qu'obligatoire, n'est pas si évidente à mettre en place en France. Les faibles rapports de déclarations d'EIAS liés à l'utilisation d'un appareil d'électrochirurgie et leur diffusion laissent penser qu'elles sont probablement sous- estimées.

2.2 Les règles de base d'utilisation d'une source d'électrochirurgie

2.2.1 La formation du personnel à l'utilisation du bistouri électrique et recommandations

Elle est rappelée par l'HAS en 2018 [3] [10], dans les prérequis pour la mise en place d'une SSP. Y sont mentionnés la nécessité pour l'ensemble du personnel composant l'équipe opératoire ainsi que pour les nouveaux arrivants, d'avoir suivi une formation sur l'utilisation de sources d'électrochirurgie à haute fréquence et des risques d'incendie.

Pour la prévention de départ de feu, tout établissement de santé est tenu de former son personnel au risque d'incendie selon Articles R.4227-1 à R. 4227-41 – du Code du travail « *incendies, évacuation – règles applicables à l'employeur pour l'utilisation des lieux de travail* ». Une fiche pratique « *Bistouri électrique et feu au bloc opératoire* » est également présente dans la parution de l'HAS. Elle présente un algorithme permettant de gérer au mieux un départ de feu avec un arbre décisionnaire selon les situations rencontrées et la répartition des rôles de chaque personne en salle, ainsi qu'un algorithme en cas de départ de feu avéré.

Pour la formation du personnel médical sur les recommandations de la Société Française d'Endoscopie Digestive (SFED), il y a obligation pour les Médecins endoscopistes de détenir un Diplôme d'Etude Supérieur en gastro-entérologie (DES) en formation initiale qui doit être complété par des actions de formations continues comme le Diplôme Universitaire (DU) d'endoscopie interventionnelle, des actions de développement professionnel continu (DPC), la

participation à des congrès et des formations « Masterclass » pour les techniques interventionnelles sur le tube digestif [20].

Pour la pratique infirmière en endoscopie (IDE-E) la formation doit comporter des apports théoriques et pratiques en insistant sur les notions de maîtrise des gestes et de réactualisation de la formation initiale par des actions de DPC régulières et le Diplôme Inter Universitaire (DIU) [20].

Une formation plus spécifique au type de générateur à haute fréquence doit également être faite par le fournisseur du dispositif. Il rappelle les règles de sécurité, informe des différents réglages possibles, parfois accompagnés de fiches techniques à disposition sur le chariot du bistouri.

2.2.2 La gestion du temps péri opératoire

➤ Le temps préopératoire :

Il est composé de deux périodes. Le premier temps est l'ouverture de salle avec sa check-list personnalisée par établissement. Le personnel infirmier vérifiera l'opérationnalité de tous les dispositifs médicaux en salle. Pour les vérifications du bistouri électrique, il faut s'assurer de l'activation des alarmes, de l'intégrité des cordons d'alimentation (du générateur HF, raccordement des électrodes, de la pédale). Il doit être raccordé à une prise de terre mais les rallonges et multiprises sont à proscrire. Le niveau de remplissage des bouteilles d'Argon et de Dioxyde de Carbone (CO₂) est contrôlé ainsi que la présence d'un nombre suffisant d'électrodes neutres et des dimensions adéquates (pédiatrique), de la présence de tous les DM adaptés au programme (anses, pines, sonde d'argon...).

Dans un deuxième temps, une vérification ultime est aussi à consigner dans la check-list « *sécurité du patient en endoscopie digestive* » HAS-SFED 2013 Annexe 9. C'est l'item 3 « *le matériel nécessaire pour l'intervention est opérationnel* » « *pour la partie endoscopique* ». Elle consiste également à une installation conforme du patient sur un plan opératoire isolé garantissant qu'aucun objet métallique n'est à son contact (potence, barrière...) ainsi qu'une tenue vestimentaire adaptée sans textile inflammable (pas de nylon). Il faut s'assurer que le patient soit dans un environnement sec (pas de souillures). Il faut se renseigner sur la présence de DMIA et la présence de sa carte d'identification et transmettre l'information à l'équipe de

salle (anesthésiste, infirmier anesthésiste, gastroentérologue). Ces consignes sont à retranscrire dans l’item 3 de la check-list. Un aimant doit être présent en salle et un défibrillateur doit être à proximité. Ce temps de vérification comprend également le type préparation qu’a observé le patient expliqué dans l’item 6 de la check-list (jeun, type de préparation colique, lavement, cutanée...), la vérification de son identité et la conformité du geste à réaliser item 1 et 2.

➤ Le temps per-opératoire :

Il concerne tous les membres de l’équipe du site d’interventionnel.

L’opérateur annonce les réglages attendus pour le geste et s’assure que l’information a été comprise et mise en œuvre. Il informe son aide opératoire de sa stratégie d’intervention. L’importance de la communication entre le médecin et l’IDE-E lors du geste thérapeutique est la garantie d’une prise en charge optimale. Le raccordement du câble d’alimentation de l’électrode active est l’étape ultime avant l’application du courant. Pour les applications en mode monopolaire, une électrode neutre est appliquée sur le patient. La morphologie du patient impose l’usage d’une plaque dimensionnée à sa corpulence (plaque pédiatrique pour les enfants). Son intégrité doit toujours être conservée, sans découpage possible ni de rajout de gel. Une déshydratation du gel expose à des brûlures et cette plaque ne doit pas être utilisée. Elle est disposée au plus proche du champ opératoire mais à une distance de 15 cm minimum. Il est proscrit de l’appliquer sur le cœur, les zones d’un implant métallique, d’un électrostimulateur ou dispositifs électriques, de bijoux (piercing) ni également lorsqu’elle favorise le trajet retour du courant sur ces dispositifs. Elle s’applique sur une zone bien vascularisée comme les muscles en évitant les tissus adipeux (graisses), les proéminences osseuses ou les articulations qui augmentent la résistance de passage du courant. La peau doit être saine non cicatricielle avec une surface lisse avec peu ou pas de poils. L’utilisation d’une tondeuse est envisagée pour dépiler la zone en s’assurant de ne laisser aucun poil. La plaque se positionne de façon à permettre un contrôle visuel pendant toute la procédure (jamais sous le patient) pour garantir son adhésion et sa connexion. Elle ne doit pas être mouillée par des liquides (souillures, eau ...) pour éviter les brûlures. Le générateur confirme son opérationnalité par la présence d’un voyant vert et l’absence d’alarme sonore. L’infirmière s’assure que l’opérateur dispose ergonomiquement des instruments d’endothérapie, de la pédale en lui facilitant l’accès et permettant d’éviter des déclenchements inappropriés. Les câbles d’alimentation ne doivent ni n’être enchevêtrés ni n’être en contact avec d’autres conducteurs.

Pour les patients porteurs d'un DMIA cardiaque, le monitoring cardiologique est continu durant la procédure. Les interférences électromagnétiques sont prévenues par l'utilisation de l'aimant par l'équipe d'anesthésie.

Le contrôle visuel permanent de l'instrument actif et de ses effets sur les tissus par l'opérateur et l'IDE-E assurera la sécurisation du geste.

➤ Le temps post-opératoire :

Il concerne tous les acteurs de l'équipe médicale et paramédicale. Il consiste à vérifier le bon fonctionnement des dispositifs implantables d'électrostimulation, à mettre en œuvre les actions correctives prédéfinies lors des consultations pré opératoires du gastroentérologue, anesthésiste et cardiologue référent. Une évaluation de l'intégrité des dispositifs médicaux utilisés en fin de procédure garantit les règles de sécurité pour le patient. On s'assure qu'il n'y ait pas de lésion au retrait de la plaque neutre.

3. L'infirmier en endoscopie (IDE-E) compétences et formation

Lors des « *recommandations relatives au personnel d'endoscopie* » faite par la SFED en 2014 [21], il est mentionné que les infirmiers diplômés d'état (IDE) et les infirmiers de bloc opératoire diplômés d'état (IBODE) sont les deux catégories d'infirmiers autorisés à être les « *aide-endoscopiste* ».

La proportion d'IDE est supérieure à celle des IBODE en salle endoscopique sans réel chiffre à l'appui. Lors de la présentation du Diplôme Inter Universitaire (DIU) d'infirmier en endoscopie par Fanny DURAND, référente pédagogique de la formation, elle rapporte malgré tout une proportion inférieure à 4% d'IBODE sur 120 inscriptions, la grande majorité étant des IDE [22].

3.1 Cadre légal de l'exercice infirmier

L'exercice de la profession d'infirmier est régi par le décret de compétence N°2004-802 du 29 juillet 2004 [23]. Les articles R4311-1 à R4311-10 définissent les actes d'une IDE, les articles R4311-11, R4311-11-1 et R4311-11-2 sont les actes réservés aux IBODE.

Les compétences acquises lors de la formation en Institut de Formation en Soins Infirmier (IFSI) d'un IDE ne le prédisposent pas à travailler dans un service d'endoscopie sans formation complémentaire. Durant ces trois années, les connaissances abordées ne seront que théoriques sur les différentes techniques médicales applicables à l'endoscopie. L'IBODE, dans son parcours de formation de 2 ans, aura seulement une semaine de stage dans un service d'endoscopie. Les IDE et IBODE n'ont pas dans leur cursus de formation toutes les compétences nécessaires et attendues leur permettant de travailler en endoscopie.

3.2 L'IDE-E et ses compétences

J'introduirai la présentation de l'IDE-E en commençant par sa définition. Celui-ci est un infirmier réalisant des « *soins infirmiers et organise les activités en salle d'endoscopie diagnostique et interventionnelle visant au bon déroulement de l'acte endoscopique et à l'accompagnement du patient, qui concourent au diagnostic, au traitement et à la recherche.* » Conseil de l'ordre des infirmiers (ONI) -fiche métier Infirmier expert en endoscopie [24].

D'autres présentations seront faites dont celle en 2009 d'Olivier SYLVANT dans un article sur le site de l'infirmiers.com qui détaille et qui insiste sur le caractère très spécifique du rôle de l'IDE-E [25]. La réalisation d'actes non référencés dans la législation d'IDE et un manque de reconnaissance par certains professionnels, ont conduit le GIFE à élaborer, il y a une dizaine d'année, un référentiel de compétences visant à définir les fonctions de l'IDE-E et à en fixer les limites [26]. Il a vocation à référencer les compétences nécessaires pour une IDE-E, lors du parcours de soin du patient, dans sa prise en charge global.

Ce référentiel est composé de huit compétences définies ainsi :

- *Adapter les soins infirmiers d'endoscopie au patient dans une démarche individualisée.*
- *Organiser au sein du plateau technique d'endoscopie les activités diagnostiques et interventionnelles en lien avec la chartre de fonctionnement.*
- *Contrôler la fonctionnalité du plateau technique d'endoscopie*
- *Assurer l'instrumentation de l'endoscopie en étant vigilant aux risques potentiels durant l'acte*
- *Maîtriser la désinfection des matériels thermo-sensibles et le traitement des dispositifs médicaux stérilisables*
- *Assurer l'opérationnalité du parc des endoscopes et gérer avec efficacité les dispositifs médicaux*

- *Traiter méthodologiquement des données professionnelles et scientifiques par la recherche. Analyser la qualité des soins et améliorer les pratiques professionnelles*
- *Connaitre les règles professionnelles et la responsabilité juridique de l'infirmière. Promouvoir ses connaissances professionnelles en endoscopie. Former un professionnel au métier d'infirmier en endoscopie. Participer à la formation des étudiants. Promouvoir le métier de l'infirmier en Endoscopie.*

Afin de pouvoir acquérir ces nombreuses et très spécifiques compétences, l'IDE-E devra suivre une formation incluse dans un parcours d'habilitation comprenant une formation initiale et des réactualisations régulières pour maintenir son niveau et garantir la sécurité des patients dans son exercice.

3.3 La formation des IDE-E et la transmission du savoir

À son arrivée dans une unité d'endoscopie l'IDE novice découvre son nouveau métier et les nombreuses spécificités de l'endoscopie. Sa formation s'articule, dans un premier temps autour d'une formation initiale puis de formations continues pour parfaire son expertise. La formation initiale est confiée à des infirmiers expérimentés qui lui transmettent en plus de ses compétences, la valorisation du métier. Le schéma d'enseignement passe généralement par la mise en œuvre d'un compagnonnage. C'est une méthode d'apprentissage difficile à mettre en place de façon efficiente qui s'appuie sur un processus apprentissage incluant un apprenant et un compagnon compétant. Le compagnonnage *« repose sur la réalisation d'activités professionnelles en présence d'un pair, qui transmet ses connaissances et ses savoir-faire, en particulier par la démonstration. De plus, en permettant l'acquisition des règles et des valeurs de l'organisation, cette modalité facilite l'intégration des nouveaux arrivants »* selon M. Denjean [27]. Pour garantir cet apprentissage il est nécessaire de l'inclure dans une stratégie de mise en œuvre qui passe par un tutorat relevant *« de l'ingénierie de la formation : il s'agit en effet de définir un parcours de professionnalisation qui tienne compte des besoins de l'apprenant et des moyens mobilisables. »* [27]. Il comprend un tuteur, garant de cet apprentissage et qui veille à son accomplissement. Ce processus structuré passe par une réflexion en amont d'un recensement d'activités et par l'élaboration d'un référentiel d'activité.

Le parcours s'inclut dans un planning adapté aux capacités de l'apprenant. La transmission du « savoir-faire » se fait par des démonstrations et l'explication des gestes.

L'acquisition des compétences est évaluée et réajustée régulièrement. La pédagogie « *l'art d'enseigner... pour transmettre un savoir, un savoir-faire et un savoir-être* » (Wikipédia) est adaptée à l'apprenant pour maintenir sa motivation dans son apprentissage. Cette formation est dispensée dans l'exercice légale de la profession et des recommandations en vigueur par les sociétés savantes.

Le GIFE propose régulièrement, lors de congrès, des parcours de formations créés dans différents centres d'endoscopie en France afin d'illustrer et permettre l'élaboration de cette démarche. Cette formation initiale se déroule sur « le terrain » mais il existe des formations initiales théoriques spécifiques sur le traitement des endoscopes et la gestion du risque infectieux dispensées par le GIFE ou des laboratoires d'analyse. Ces prestations peuvent rentrer dans le cadre d'un DPC pour en faciliter la prise en charge financière, les organismes délivrant alors un certificat de réalisation [28].

Ce processus suit généralement un ordre chronologique d'apprentissage et d'évaluations à 3 mois, 6 mois, 12 mois afin d'atteindre l'expertise à 24 mois [24]. C'est un apprentissage long qui demande des réajustements réguliers que le tuteur sera en mesure d'adapter

Au terme de cette formation l'infirmier passe du statut d'apprenant au statut de compagnon et de tuteur pour transmettre à son tour son savoir.

La formation des IDE-E s'inscrit dans une dynamique constante de formations pour garantir le maintien de ses acquis et développer de nouvelles compétences liées à l'émergence de nouvelles techniques. Pour cela, il suit des formations inscrites dans le cadre d'un DPC et participe à des congrès nationaux et parfois européens. Ces formations lui permettent d'entretenir son travail de collaboration avec le médecin et tous les membres de son équipe pour garantir une prise en charge optimale des patients. Le Diplôme Inter Universitaire d'infirmier en endoscopie s'envisage car il représente actuellement le seul diplôme français spécifique à la spécialité d'endoscopie. Il dispense des cours théoriques et pratiques pour les spécialités d'endoscopie digestive, bronchique et urologique. Cette année universitaire représente 211 heures sur 8 mois. Les étudiants mènent de front leur activité d'endoscopie au sein de leur équipe et les cours de e-learning (56h) avec deux évaluations sur les connaissances. Deux semaines de stages (70h) sont également au programme. La semaine de rentrée se déroule à la faculté de Limoges ainsi que la dernière semaine qui clôt cette année. Durant cette dernière

semaine, les trois premiers jours seront dédiés à la soutenance du travail de recherche et les deux derniers à l'apprentissages en atelier. Le travail de recherche représente une importante quantité de travail sur cette année [22].

Pour la formation plus spécifique à l'utilisation d'une source d'électrochirurgie et ses risques, il n'existe pas de formation initiale validante comme cela peut être fait sur le traitement des endoscopes. Elle se réalise au sein des équipes d'endoscopie avec le concours des firmes et des médecins gastro-entérologues. Le GIFE propose lors de congrès nationaux des présentations sur ce sujet qui sont mis à disposition sur leur base de documentation [28]. Il existe également un programme FUSE-France, adapté aux spécificités françaises, qui dispensent des cours par e-learning sur une plateforme et des ateliers pratiques réalisés dans des centres de formation. Ce programme s'adresse aux médecins comme aux infirmiers [29].

III. HYPOTHÈSE

Un outil pédagogique facilite et optimise l'apprentissage des règles de bonne utilisation d'un bistouri électrique lors de la formation d'un nouvel arrivant.

IV. MÉTHODE

1. Synopsis

INVESTIGATEUR	Cazorla Sandrine, IDE d'Endoscopie Hôpitaux Drôme Nord
TITRE	La transmission du savoir liée au bistouri électrique est-elle perfectible ?
JUSTIFICATION CONTEXTE	Le bistouri électrique nécessite un apprentissage des règles de bonnes pratiques passant par la maîtrise des principes de base de l'électrochirurgie et des règles de sécurité. Cet apprentissage s'inscrit dans un parcours d'habilitation qui n'est pas de qualité identique selon les établissements. Le nouvel arrivant doit parfois chercher par lui-même les informations pour acquérir ses compétences.
HYPOTHESE	Un outil pédagogique facilite et optimise l'apprentissage des règles de bonne utilisation d'un bistouri électrique lors de la formation d'un nouvel arrivant.
OBJECTIFS	<u>Objectif principal</u> : démontrer qu'un outil pédagogique serait une aide dans l'apprentissage des règles de bonne utilisation d'un bistouri électrique pour un nouvel arrivant. <u>Objectif secondaire</u> : évaluer les faiblesses de leur formation initiale à l'usage du bistouri électrique
SCHEMA DE RECHERCHE	Etude rétrospective auprès des IDE-E sur la stratégie et leur satisfaction suite à leur formation initiale à l'utilisation d'un bistouri électrique.
CRITERES D'INCLUSION	IDE-E diplômé DIU d'infirmier en endoscopie IDE-E suivant la formation DIU d'infirmier en endoscopie
CRITERES DE NON INCLUSION	IDE-E non diplômé DIU d'infirmier en endoscopie et ne suivant pas la formation actuellement IBODE

<p>TRAITEMENTS</p> <p>STRATEGIES</p> <p>PROCEDURES DE LA RECHERCHE</p>	<p>Connaitre leur stratégie de formation initiale.</p> <p>Identifier les insuffisances de leur formation sur la bonne utilisation d'un bistouri électrique et ses règles de sécurité.</p> <p>Connaitre les moyens mis en œuvre par les IDE-E pour y pallier.</p> <p>Evaluer le niveau de satisfaction de la formation initiale reçue sur le bistouri électrique.</p> <p>Démontrer que les formations diplômantes arrivent trop tardivement dans le parcours IDE-E.</p> <p>Evaluer la pertinence d'un outil pédagogique, inclus dans un compagnonnage en début de formation, pour l'utilisation d'un bistouri électrique.</p>
<p>CRITERE DE JUGEMENT</p>	<p>Satisfaction des IDE-E sur leur niveau de formation et leur gestion des risques liés à l'utilisation d'un bistouri électrique</p> <p>Comment évaluent-ils ce niveau de formation reçue maintenant qu'ils ont bénéficié d'une formation théorique sur l'électrochirurgie par un cours lors du DIU d'endoscopie.</p>
<p>RETOMBEES ATTENDUES</p>	<p>Les limites d'un mode d'apprentissage basé uniquement sur la démonstration sans un apport théorique pour ce type de dispositif médical.</p> <p>Mettre en évidence qu'un outil pédagogique serait bénéfique pour compléter un compagnonnage.</p>

2. Descriptif du projet

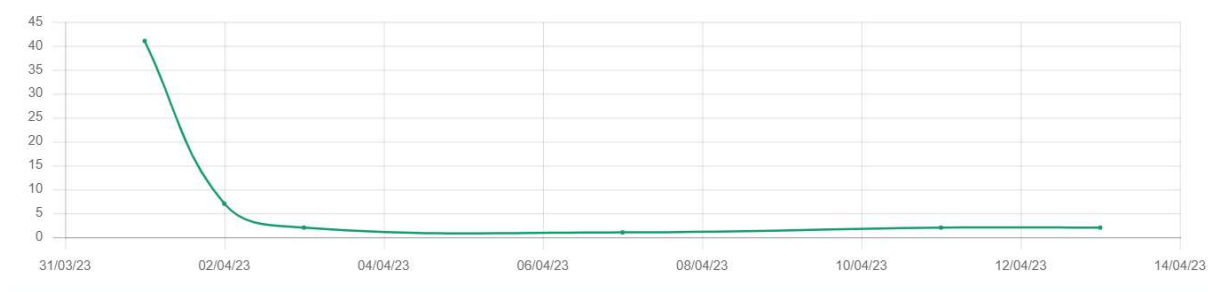
2.1 Questionnaire

Titre : Le bistouri électrique

J'ai réalisé un questionnaire de quinze questions sur le site dragnsurvey annexe 10. Il a été diffusé aux six précédentes promotions du DIU d'endoscopie par Fanny DURAND, référente pédagogique, ainsi qu'à la promotion en cours de formation, représentant environ cent quarante personnes. La durée de mise en ligne a été de dix-sept jours. Dans l'introduction du questionnaire j'ai précisé la population ciblée. Seuls les infirmiers ayant eu le DIU d'endoscopie et en cours de formation sont concernés par l'enquête. Les IBODE ne sont également pas retenues pour ma démarche car durant leurs années de formation ils ont eu des cours sur le bistouri électrique, leurs réponses auraient faussé mon analyse.

2.2 Analyse

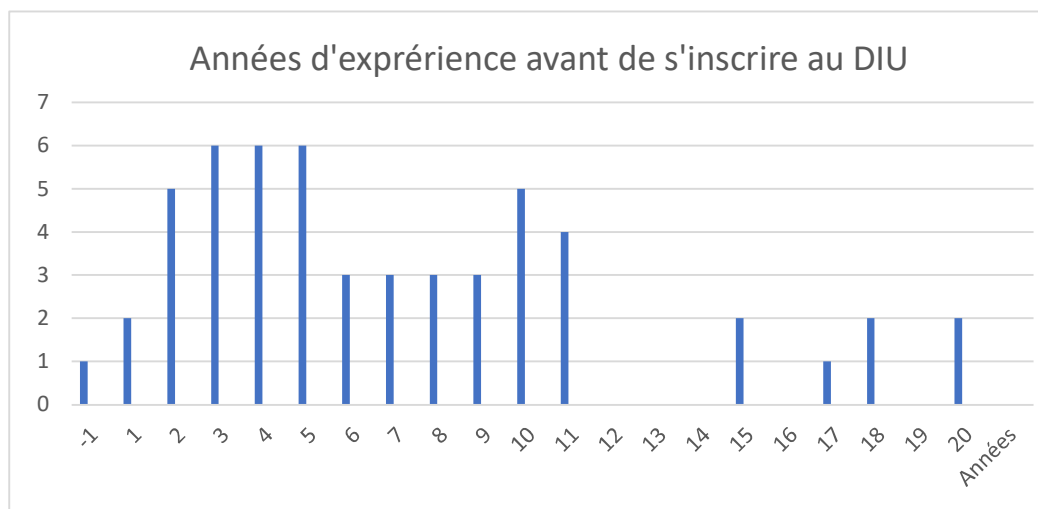
- Le taux de participation :



J'ai laissé en ligne le questionnaire pendant 15 jours ce qui m'a permis de récolter 55 réponses sur les 140 personnes sondées. Le premier jour, 41 personnes ont répondu ce qui représente plus de 80% des opinions. Cela signifie qu'il n'était pas nécessaire de le faire paraître plus longtemps. Cela représente un faible taux de participation puisqu'il est inférieur à 40%. Le temps moyen accordé au questionnaire est de 4 min et 24 s avec un taux de complétion de 91%. Je n'ai imposé l'obligation de réponses sur aucune des questions. J'aurais dû nuancer certaines réponses et imposer une réponse avant validation. Cela aurait peut-être permis d'obtenir un taux de remplissage maximal.

Question 1 : Vous avez intégré le DIU d'endoscopie au bout de combien d'année d'expérience en endoscopie ?

Cette question était à réponse libre et j'ai obtenu 54 réponses. J'ai volontairement choisi de ne pas la mettre par tranche d'année car je voulais connaître les extrêmes.



On constate sur le graphique qu'il y a deux périodes choisies dans le parcours des professionnels pour s'inscrire au DIU. La première va de la 2ème à la 5ème année d'expérience, représentant 41.8 % des participants soit 23 personnes. La deuxième est plus tardive et intervient à la 10ème et à la 11ème année avec 18% des participants soit neuf personnes. On peut donc dire que l'inscription au DIU est effective quand l'infirmier atteint le niveau expert et qu'il ne l'a pas envisagé comme formation initiale.

Question 2 : lorsque vous avez débuté en endoscopie, comment s'est effectuée votre formation ?

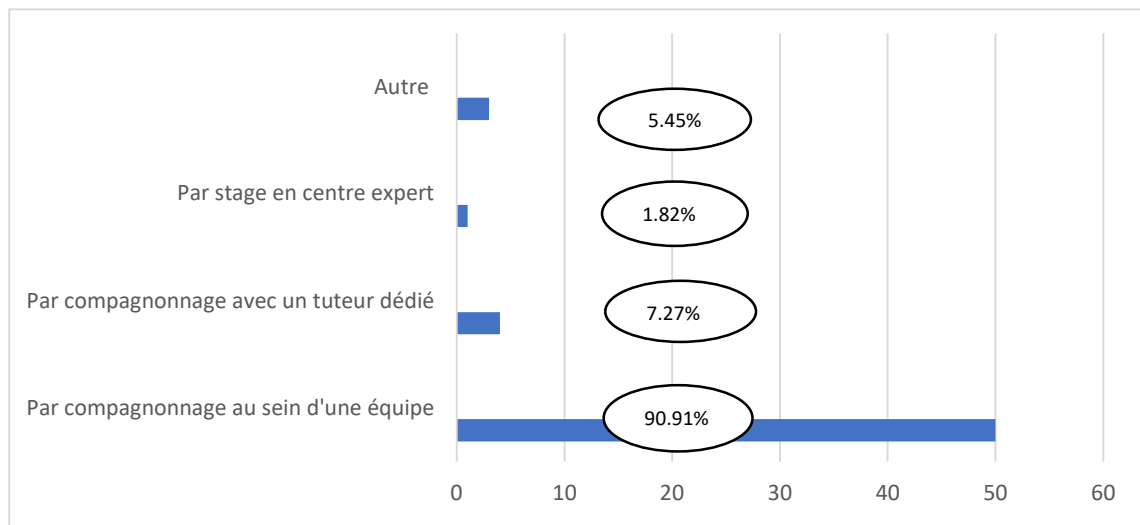
Cette question était à choix multiples, j'ai obtenu 58 réponses.

Réponses au champ autre :

Seule avec le gastro-entérologue

Avec l'équipe gastro

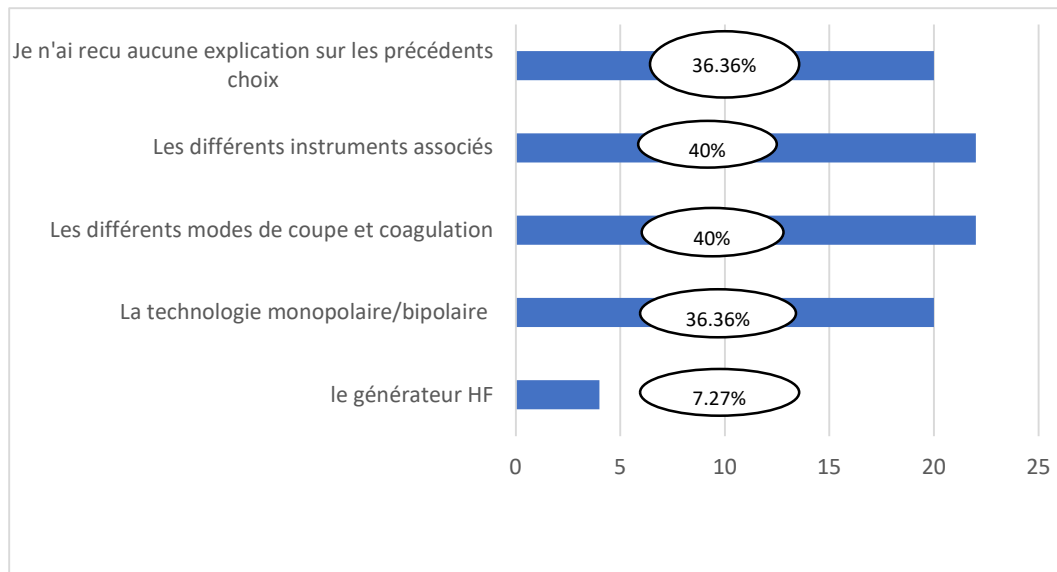
Avec des minis ateliers de mise en situation



Cette analyse montre que plus de neuf IDE sur dix ont été formés par compagnonnage. Seulement deux personnes ont mentionné plusieurs types de formation. Pour la première personne je la comptabilise dans le groupe des compagnonnages avec tuteur car elle a également coché un compagnonnage au sein d'une équipe. La deuxième a eu une formation par compagnonnage avec un tuteur ainsi qu'un stage en centre expert et des mini ateliers de mise en situation. On constate que la majorité des formations se font pour plus de 90% par compagnonnage au sein d'une équipe sans qu'il y ait une personne référente lors de cette formation. On peut aussi remarquer qu'une infime partie n'a pas été formée par des infirmières mais par des gastroentérologues et avec une analyse croisée des résultats ces personnes sont en endoscopie depuis 2 ans.

Question 3 : Lors de cette formation initiale pour l'utilisation du bistouri, vous a-t-on expliqué ?

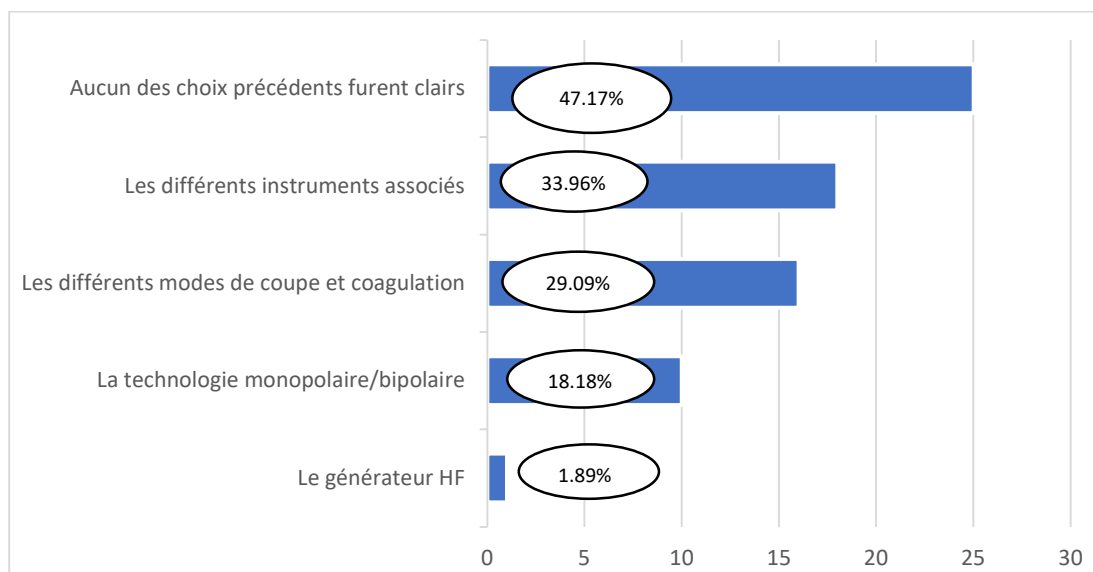
Cette question à choix multiples comptabilise 88 réponses.



La valeur marquante de ces réponses est que plus de 36% des sondés n'ont reçu aucune explication concernant l'utilisation du bistouri et ses principes ni même sur les instruments. Après une analyse croisée des réponses on note que la totalité des personnes concernées avait reçu une formation par compagnonnage et certain même avec un tuteur. Les deux personnes ayant eu une formation auprès des gastroentérologues ont reçu des explications sur tous les items excepté le générateur à HF.

Question 4 : Toutes ces informations vous ont-elles paru claires à l'époque ?

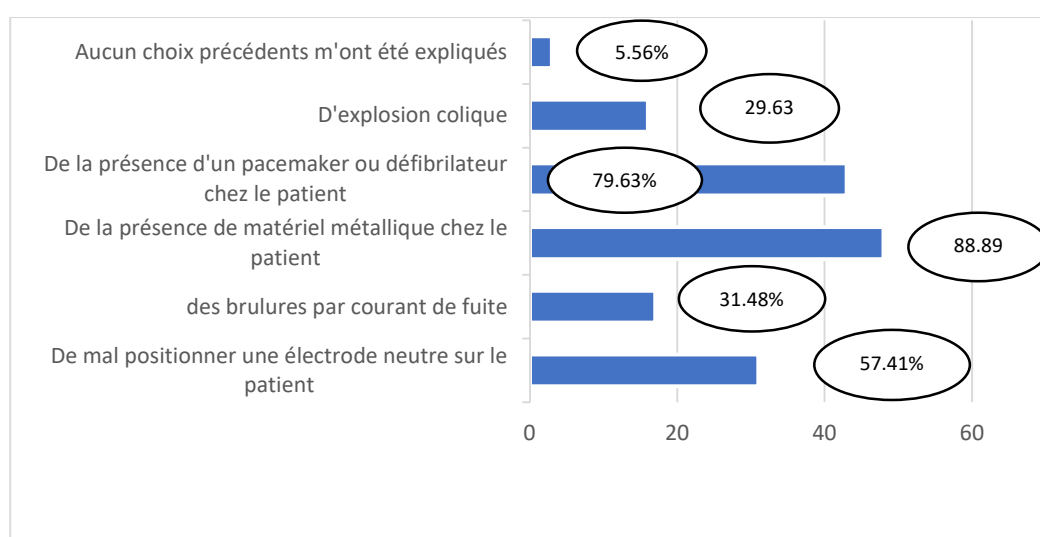
Cette question était à choix multiples et j'ai récolté 70 réponses.



Pour cette question plus de 47% des répondants ont trouvé que les informations données n'étaient pas claires, cela représente presque la moitié des infirmiers. Ces résultats montrent la complexité pour un nouvel agent d'assimiler toutes les informations liées à l'utilisation d'un bistouri électrique.

Question 5 : Pour les connaissances des règles de sécurité liée à son utilisation vous avait-on expliqué les risques ?

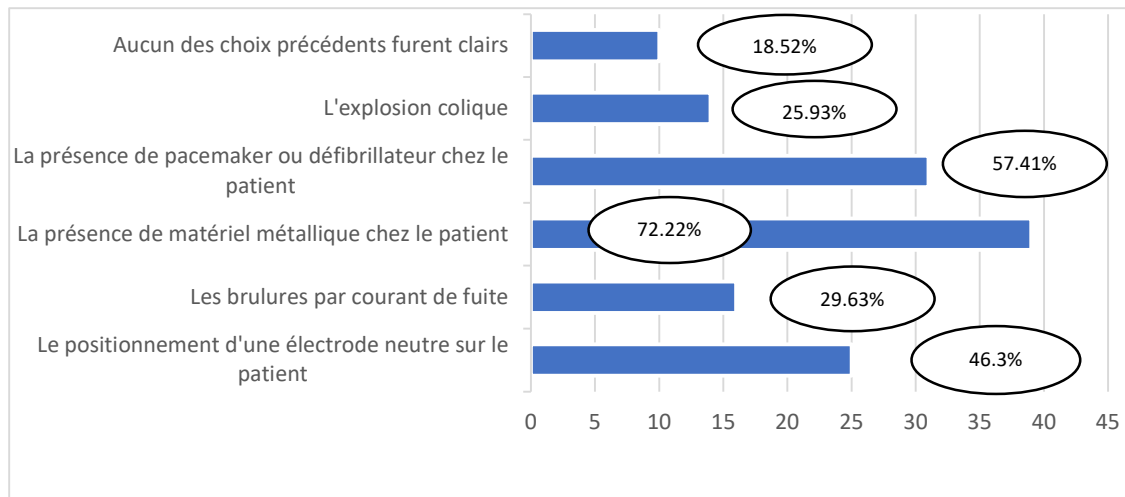
C'est une question à choix multiples avec 158 réponses obtenues.



On retrouve que plus de 80% des nouveaux arrivants ont été sensibilisés à l'importance de se renseigner quant à la présence de matériel métallique ou de dispositifs cardiaques implantables, cependant plus de 40% concèdent ne pas avoir été sensibilisés aux risques d'un mauvais positionnement de la plaque neutre alors que, chez ces patients-là, le positionnement peut être préjudiciable. Enfin, de manière plus inquiétante on remarque un manque de connaissance sur les effets d'un courant. Ces réponses sont peut-être à mettre en lien avec le manque d'informations reçues au sujet des principes de l'électrochirurgie en général pour pouvoir en analyser les risques.

Question 6 : toutes ces informations vous ont-elles paru claires à l'époque ?

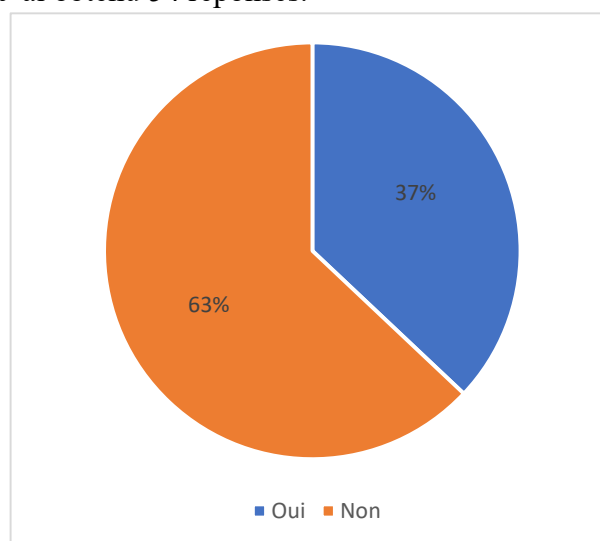
Question à choix multiple avec 135 réponses obtenues.



Les réponses corroborent celle de la question précédente. Elles confirment bien que la notion de présence de matériel et de dispositif cardiaque est claire, cependant elles mettent en lumière que cette information, alors qu'elle est directement liée à celle du positionnement la plaque, reste floue pour plus de la moitié des infirmiers.

Question 7 : Avez-vous été informés sur la notion de remplir une fiche d'évènement indésirable en cas de problèmes liés à l'utilisation d'un bistouri ou aux risques ?

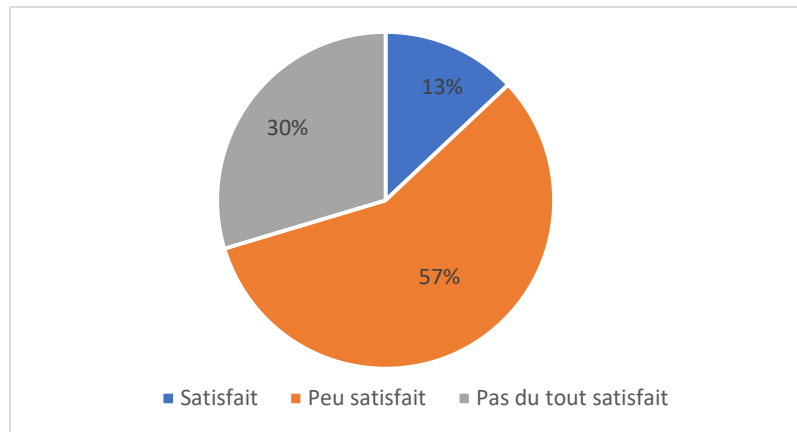
A la relecture il aurait été plus judicieux que cette question n'intervienne pas maintenant. Il aurait été plus judicieux de l'évoquer après la question 9, c'est-à-dire après les interrogations sur la partie formation. J'ai obtenu 54 réponses.



Peu de personnes ont été sensibilisées à la notion de déclaration d'évènement indésirable. Après une analyse croisée entre les années d'anciennetés et la sensibilisation à la déclaration des EI on ne retrouve pas de différence entre les anciens et nouveaux infirmiers en endoscopie. Ce résultat est à mettre en lien avec la sous déclaration d'EI en France.

Question 8 : A l'époque avez-vous été satisfaite de cette formation pour l'utilisation du bistouri ?

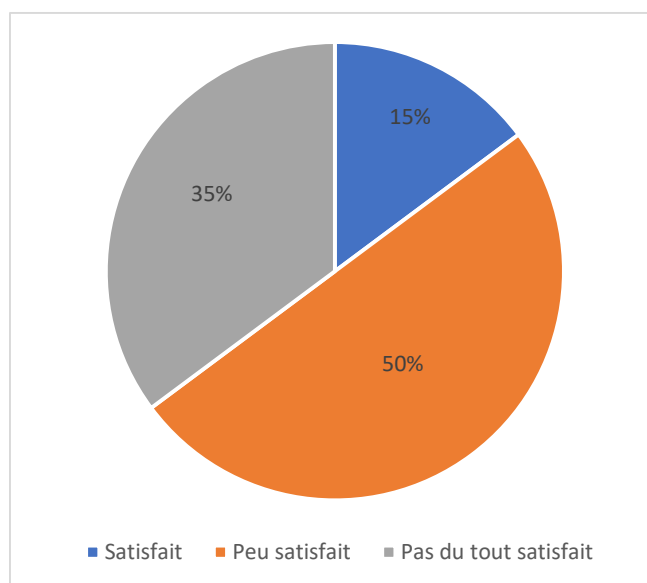
Un total de 54 réponses pour cette question est obtenu.



On retrouve que près de 9 infirmiers sur 10 ont aucune ou une faible satisfaction sur leur formation liée à l'utilisation du bistouri. Cela révèle que les moyens mis en œuvre pour la transmission du savoir lors de cette formation présente des imperfections et qu'il serait bon de la réajuster.

Question 9 : A l'époque avez-vous été satisfait de cette formation sur les règles de sécurité ?

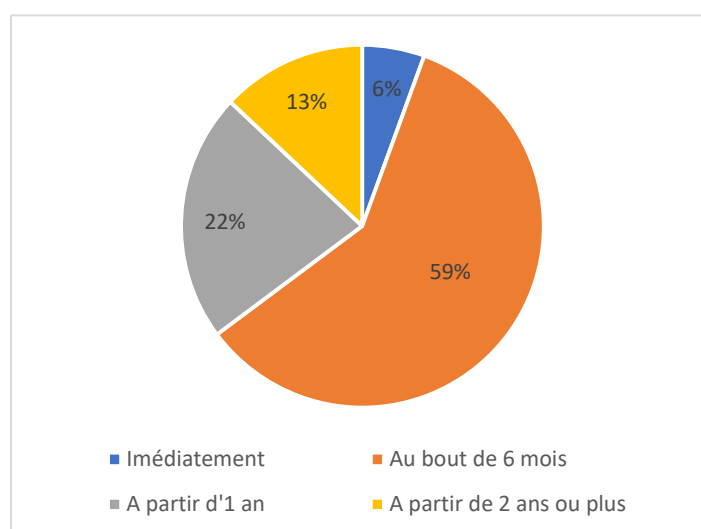
Un total de 54 réponses pour cette question est obtenu.



Les proportions sont semblables à la question 8 et confirme le caractère insuffisant de transmission d'information sur les règles de sécurité qu'impose l'utilisation d'un bistouri électrique. Elles doivent être prise en compte pour réajuster nos façons de transmettre cette notion.

Question 10 : Combien de temps vous a-t-il suffi pour être à l'aise lors de son utilisation ?

Un total de 54 réponses obtenues pour cette question.

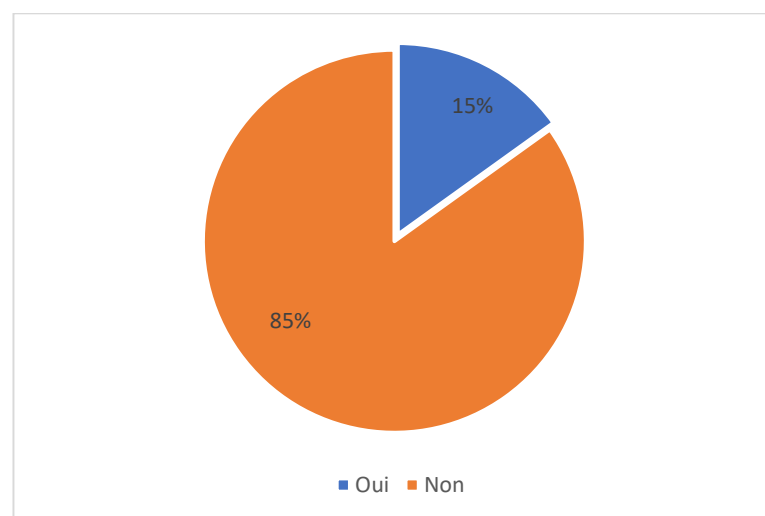


De manière surprenante, trois infirmiers sont d'emblés à l'aise lors de son utilisation et après l'analyse croisée des réponses on retrouve que ce sont les deux infirmiers formés par les gastroentérologues, témoignant au passage d'une bonne collaboration entre IDE et médecin. La 3^{ème} personne est une IDE qui deviendra IBODE par la suite. Cela amène à penser qu'elle avait une certaine polyvalence au sein d'un bloc opératoire et qu'elle a pu bénéficier d'une sensibilisation à ces notions auprès des chirurgiens et des autres IBODE.

Par contre, et de manière plus inquiétante, un tiers des infirmiers se sont sentis à l'aise au bout de 1 an et plus. Il a donc fallu atteindre pour eux la période de degré d'expertise pour rassurer leurs pratiques.

Question 11 : Ces informations ont-elles été appuyées par une fiche technique, un support écrit, des photos ?

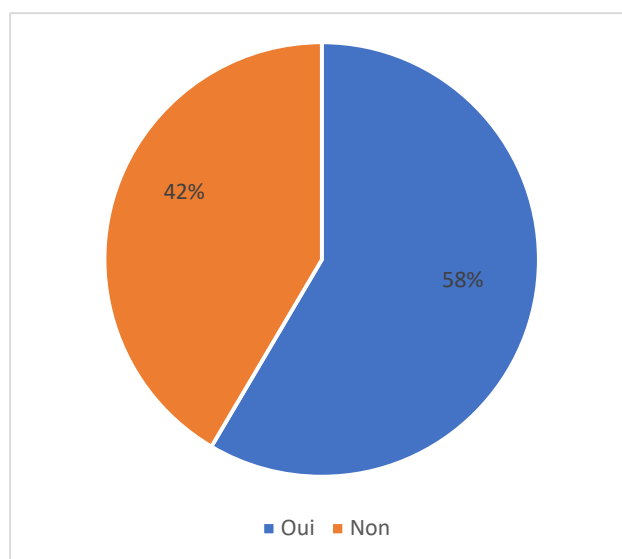
Un total de 53 réponses pour cette question a été obtenu.



On peut remarquer que l'information qui est délivrée est essentiellement orale et démonstrative, sans appui documentaire qui permettrait à l'infirmier de pouvoir se référer à un document qu'il pourrait consulter pour approfondir son apprentissage et utiliser lors de la transmission de son savoir.

Question 12 : Avez-vous cherchez de la documentation supplémentaire pour comprendre l'utilisation d'un bistouri électrique et ses risques à vos débuts en endoscopie ?

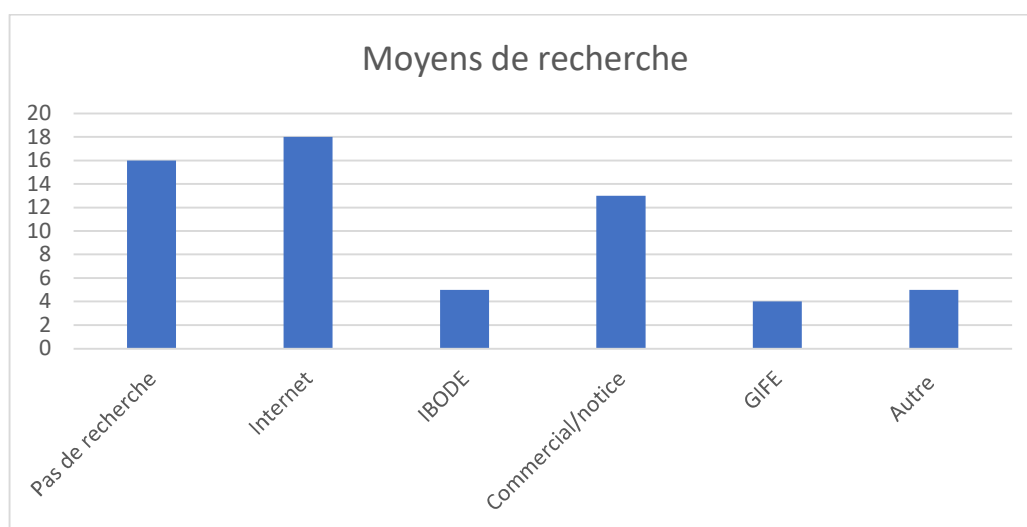
Un total de 53 réponses obtenues pour cette question.



Pour plus de la moitié des infirmiers, le besoin de rechercher des informations s'est fait sentir pour parfaire leur apprentissage. Cette réponse, bien qu'attendue, révèle malgré tout que ce taux est inférieur aux neuf infirmiers sur dix qui n'ont pas été satisfaits de leur formation.

Question 13 : Où avez-vous trouvé ces informations ?

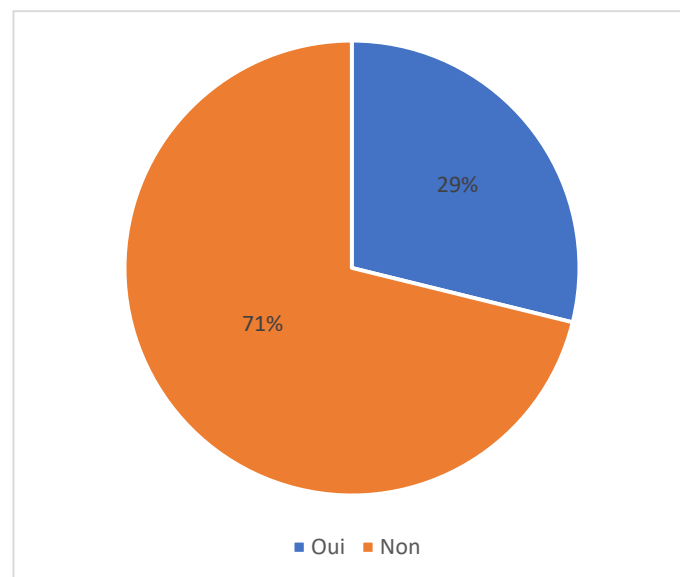
C'est une question à réponse libre. J'ai récolté 53 réponses que j'ai regroupé ainsi sur un diagramme.



On remarque que près d'un tiers des sondés n'a pas cherché d'informations. Pour les autres les recherches se font essentiellement par internet sans précision sur les sites consultés. Les commerciaux des firmes de bistouri sont des alliés certains dans l'accompagnement pour cette formation. On remarquera que le GIFE n'est pas dans les premiers choix de recherches ce qui est surprenant car il dispense des informations spécifiques à l'endoscopie.

Question 14 : Maintenant que vous êtes titulaire du DIU d'endoscopie (ou en passe de l'être) pensez-vous avoir été suffisamment formés à vos débuts ?

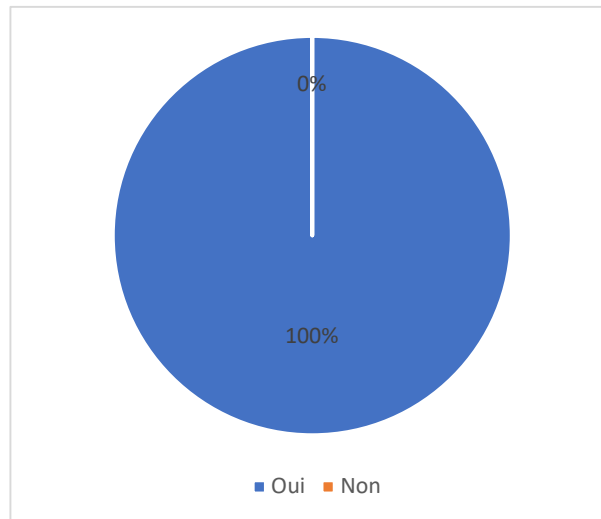
A cette question j'ai obtenu 51 réponses.



On retrouve que plus de 70% d'infirmiers estiment ne pas avoir été suffisamment formés à leur début. Ce ressenti est à mettre en lien avec l'apport du cours théorique fait sur le bistouri lors de cette année universitaire. Ces réponses montrent également que les méthodes de formation suivies pour ces dispositifs méritent d'être modifiées et retravaillées pour qu'elles soient plus efficaces.

Question 15 : Pensez-vous qu'un outil pédagogique serait utile pour apprendre correctement les règles de bonne utilisation d'un bistouri électrique à un nouvel arrivant ?

Il y a eu 50 réponses à cette question qui correspond à 100% des réponses.



A l'unanimité les infirmiers pensent qu'un support pédagogique serait utile lors de cette formation.

2.3 Conclusion de l'analyse des résultats

Nous pouvons donc conclure que les infirmiers sont peu satisfaits de la formation qu'ils ont reçu concernant le bistouri électrique. Cette formation, bien qu'incluse majoritairement dans un compagnonnage, est perfectible. On relève des manquements lors de la transmission des connaissances liées aux principes de base de l'électrochirurgie et des règles de sécurité. A l'unanimité les infirmiers jugent utile la présence d'un outil pédagogique afin de former tout nouvel arrivant ce qui vérifie mon hypothèse de départ.

V. CONCLUSION

Le bistouri électrique est un dispositif médical complexe qui nécessite les connaissances des principes de base de l'électrochirurgie et des différents instruments associés. La grande diversité des gestes thérapeutiques que nous rencontrons en endoscopie digestive font de lui un outil d'utilisation pluriquotidienne. Ces connaissances nous permettent de prendre en charge les patients et de les traiter en dispensant des soins de qualité. Une collaboration efficiente entre le gastroentérologue et l'IDE-E passe par l'acquisition de ces règles de bonnes pratiques lors de la formation initiale d'un nouvel arrivant. Les moyens alloués afin de garantir cette transmission du savoir peuvent être disparates, allant d'une formation très structurée par compagnonnage avec un tuteur jusqu'à un encadrement informel sans réajustement pour le novice. La prise de conscience qu'une formation de qualité passe par la mise en place d'une stratégie d'apprentissage. Elle permet à un nouvel arrivant d'acquérir son savoir et de parfaire son savoir-faire. Cette formation, bien que majoritairement faite par compagnonnage, révèle des faiblesses. La transmission de notre savoir n'est pas aussi efficace qu'elle devrait l'être puisque des manquements sur des notions élémentaires de l'électrochirurgie ou sur les règles de sécurité existent des années après. Cela se traduit par un manque de confiance et par des difficultés de gestion du stress dans leurs pratiques. Pour pallier à leurs carences les IDE-E cherchent des réponses à leurs interrogations.

En plus des formations dispensées par les organismes agréés il semble nécessaire de valider des processus écrits et des évaluations qui permettraient de limiter les risques encourus non négligeables lors de l'utilisation du bistouri électrique.

VI. BIBLIOGRAPHIE / RÉFÉRENCES

- [1] : CHAUSSADE S. (Avril 2022). *Quelle doit être l'attitude des hépato-gastroentérologues devant la volonté des chirurgiens digestifs de faire de l'endoscopie digestive ?* Éditorial Hépatogastro et Oncologie digestive, Volume 29, Numéro 4.
- [2] : DOUBLET J.D (Janvier 2014) *Principe de l'électrochirurgie*
- [3] : HAS. (Novembre 2018) *Comment gérer les risques associés à l'utilisation du bistouri électrique ?*
- [4] : M. DUPRES, M. CASTEL MOLIERES, (Octobre 2015). *Revue des dispositifs médicaux, l'énergie au bloc*. Journées Euro-Pharmat, Nice.
- [5] : BAILLET P., DELEUZE A., GRAVIER J.F. (Juillet/Septembre 2022) *Le bistouri Électrique : fonctionnement, risques et réglages*. Inter bloc Tome XXXXI n°3.
- [6] : Brochure ERBE : Principe de l'électrochirurgie.
- [7] : CANARD J.M, LETARD J.C., PALAZZO L. (2006). *Endoscopie Digestive*. Edition : Springer.
- [8] : LAFON S. (Novembre 2021) *Cours DIU d'infirmier en endoscopie : Electrochirurgie et endoscopie digestive*. Faculté de LIMOGES.
<https://communitysante.unilim.fr/course/view.php>
- [9] : Brochure ERBE : Chirurgie à haute fréquence Applications et conseils pratiques
- [10] : HAS (Novembre 2018) *SSP Comment gérer les risques associés à l'utilisation du bistouri électrique ? - Spécificités en gastro-entérologie* SFED, CEFA-HGE, GIFE.
- [11] : HERESBACH D. (2010) *Recommandations de la SFED Mars 2010 : principes et règles d'utilisation des unités ou sources électrochirurgicales*.
- [12] : KHALES A., ACHBOUK A., BELMIRR., CHERKAB L., ENNOUHI M.A. , ABABOU K. , IHRAI. H. (September 2010) *Annals of Burns and Fire Disasters*. Vol. XXIII - n.3.
- [13] : AGENCE NATIONALE DE SECURITE DU MEDICAMENT. (2018) *À l'attention des correspondants locaux de matériovigilance et directeurs d'établissement de santé pour diffusion aux responsables des blocs opératoires, aux services d'hygiène et d'anesthésie-réanimation et à la pharmacie. Brûlures après utilisation d'un antiseptique alcoolique et d'un bistouri électrique*.
ansm.sante.fr/content/download/140729/1863125/version/1/file/mes-180226-Bistouri-Electrique-Betadine.pdf
- [14] : PEYRIN-BIROULET L. (Juillet-Août 2005) *Explosions coliques - La lettre de l'hépatogastroentérologue*. N° 4. Vol VIII.
- [15] : APFELBAUM JL, CAPLAN RA, ET AL. (2013), *Practice advisory for the prevention and management of operating room fires: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Operating Room Fires*. Anesthesiology.

[16] : STAUMONT G. (2022) *Rectite post-radique : prévention et traitement*. POST'U.
<https://www.fmcgastro.org/texte-postu/postu-2022/rectite-post-radique-prevention-et-traitement/>

[17] : AGENCE NATIONALE DE SECURITE DU MEDICAMENT. (2005) *Interactions entre dispositifs médicaux implantables actifs et dispositifs médicaux*.
ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/0792db7b6f52d8721e07dd2a07fcf7ed.pdf

[18] : AUGU M. (2018) *Les obligations en matière d'Événement Indésirable Grave (EIG)*. MACSF
<https://www.macsfr.fr/responsabilite-professionnelle/prevention-des-risques/obligations-eig>

[19] : PR FUCHSHUBER, SD SCHWAITZBERG, ET AL. (2014). *Brief Update on Surgical Safety and Outcomes NSQIP and FUSE*. Mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie.

[20] : SFED, SF2H, GIFE. (Janvier 2023) *Recommandations pour l'organisation et le fonctionnement d'un plateau technique en endoscopie digestive*. Dans Hépatogastro et Oncologie Digestive. Volume 30 - Numéro 1.

[21] : PIENKOWSKI P. ET AL et la Commission juridique de la SFED. (2014) *Recommandations relatives au personnel d'endoscopie*.

[22] : DURAND F. *DIU Infirmier en endoscopie : accueil promotion*
<https://community-sante.unilim.fr/course/view.php?id=213>

[23] : Décret N° 2004-802 du 29 juillet 2004 relatif aux règles professionnelles des Infirmiers et infirmières.

[24] : Ordre National des Infirmiers. *Infirmier expert en endoscopie*
<https://www.ordre-infirmiers.fr/la-profession-infirmiere/les-metiers-infirmiers/infirmieren-endoscopie.html>

[25] : SYLVANT O. , *Description de l'infirmier spécialisé en endoscopie*, Infirmiers.com.

[26] : DURAND F., *Cours Référentiel de compétences de l'infirmier en endoscopie*
<https://community-sante.unilim.fr/course/view>

[27] : DENJEAN M. (JUIN 2002) *La Lettre du CEDIP*. N° 22.
https://www.cedip.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/22-compagnonnage_et_compences_-_pourquoi_-_comment_cle72794c.pdf

[28] : Site <https://www.gife.fr/>

[29] : Site <http://www.formationfuse-france>

VII. ACRONYMES

IDE-E : Infirmière Diplômée d'état en endoscopie

DM : Dispositif Médical

HF : Haute Fréquence

GIFE : Groupement Infirmier pour la Formation en Endoscopie

HAS : Haute Autorité de Santé

APC : Coagulation par Plasma d'Argon

O₂ : Dioxygène

DMIA : Dispositifs Médicaux Implantables Actifs

ELIAS : Evènement Indésirable Lié aux Soins

FCVD : Fédération de Chirurgie Viscérale et Digestive

SSP : Solution pour la Sécurité du Patient

NSQIP : The National Surgical Quality Improvement Project

FUSE : Fundamental Use of Surgical Energy

SFED : Société Française d'Endoscopie Digestive

DES : Diplôme d'Étude Supérieur

DU : Diplôme Universitaire

DPC : Développement Professionnel Continu

DIU : Diplôme Inter Universitaire

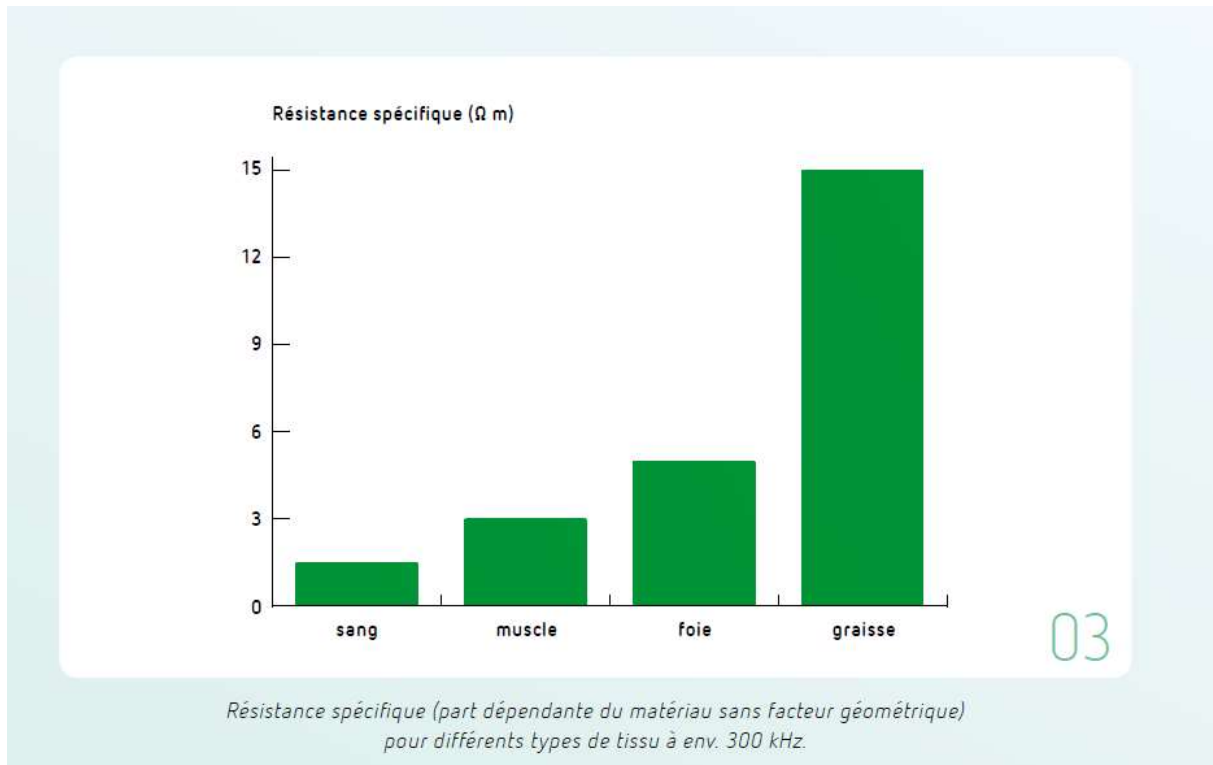
IDE : Infirmiers Diplômés d'État

IBODE : Infirmiers de Bloc Opératoire Diplômés d'État

IFSI : Institut de Formation en Soins Infirmiers

VIII. ANNEXES

Annexe 1 : Brochure ERBE : Principe de l'électrochirurgie page 8 [6]



Coupe Haute Fréquence

Coupe haute fréquence =



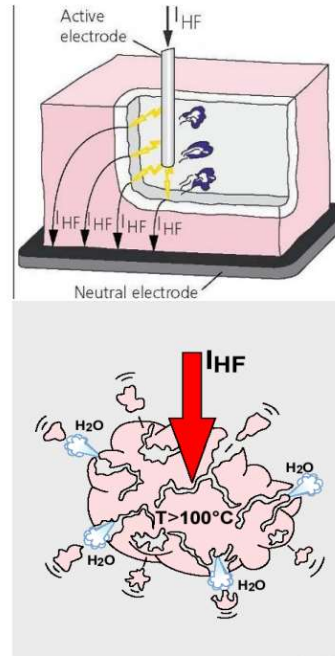
Un voltage > 190 Vp crée de petits arcs électriques

Les arcs électriques ont la capacité de chauffer le liquide intracellulaire au dessus de 100°C en un espace de temps très court

Les membranes cellulaires sont rompues (vaporisation)

La destruction de nombreuses cellules crée une coupe

En électrochirurgie, le tissu est coupé à l'aide d'arcs électriques (créés par le voltage) par une méthode "sans contact".



erbe

Coagulation Haute Fréquence

Coagulation haute fréquence =

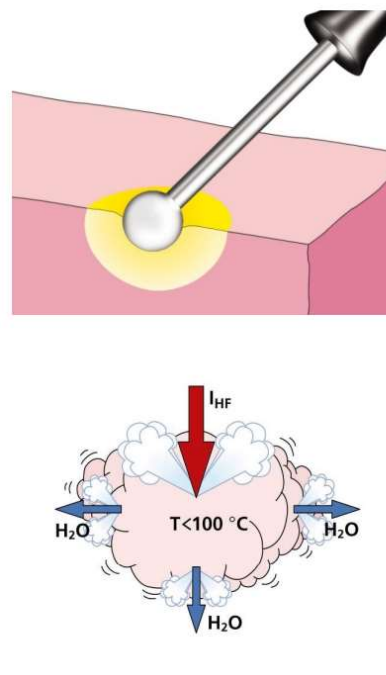


Un voltage Haute-Fréquence ≤ 190 Vp ne créera aucun arc électrique

Le liquide intracellulaire est chauffé "lentement" et diffuse

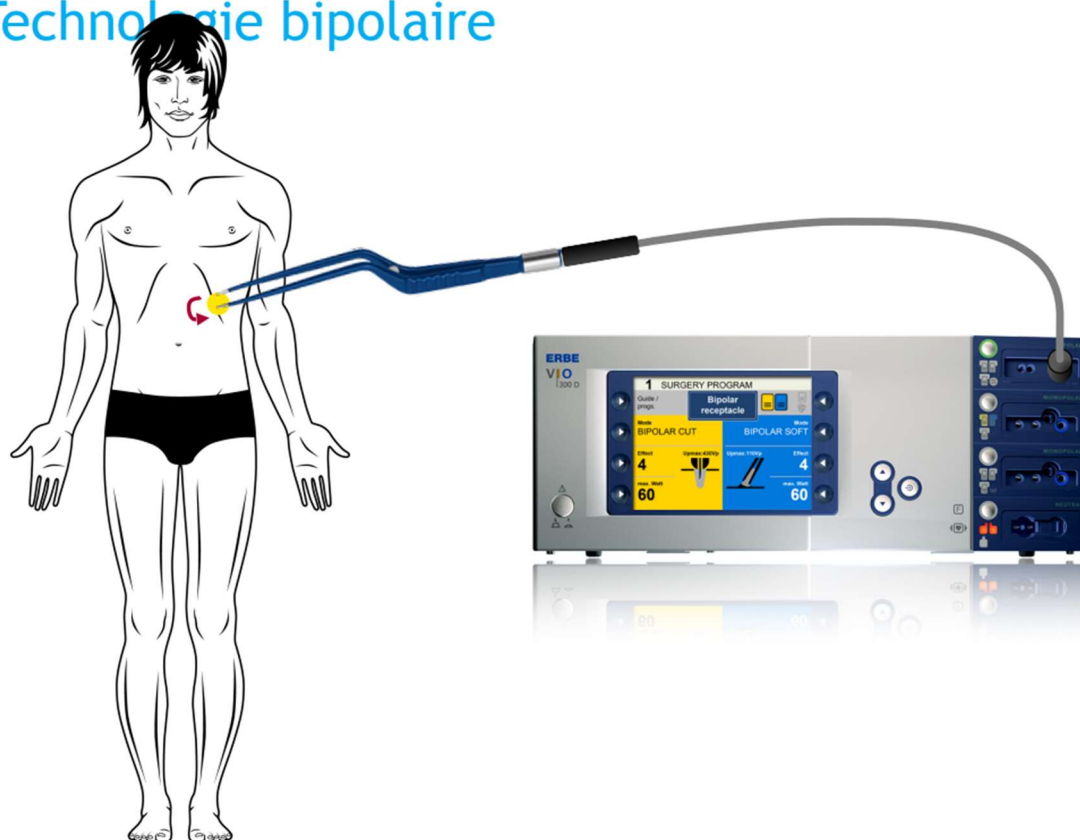
Quand la températures tissulaire est entre 60°C and 100°C les protéines et fibres connectives tissulaires coagulent (dénaturation)

Les cellules environnantes se rétrécissent et "ferment" les vaisseaux

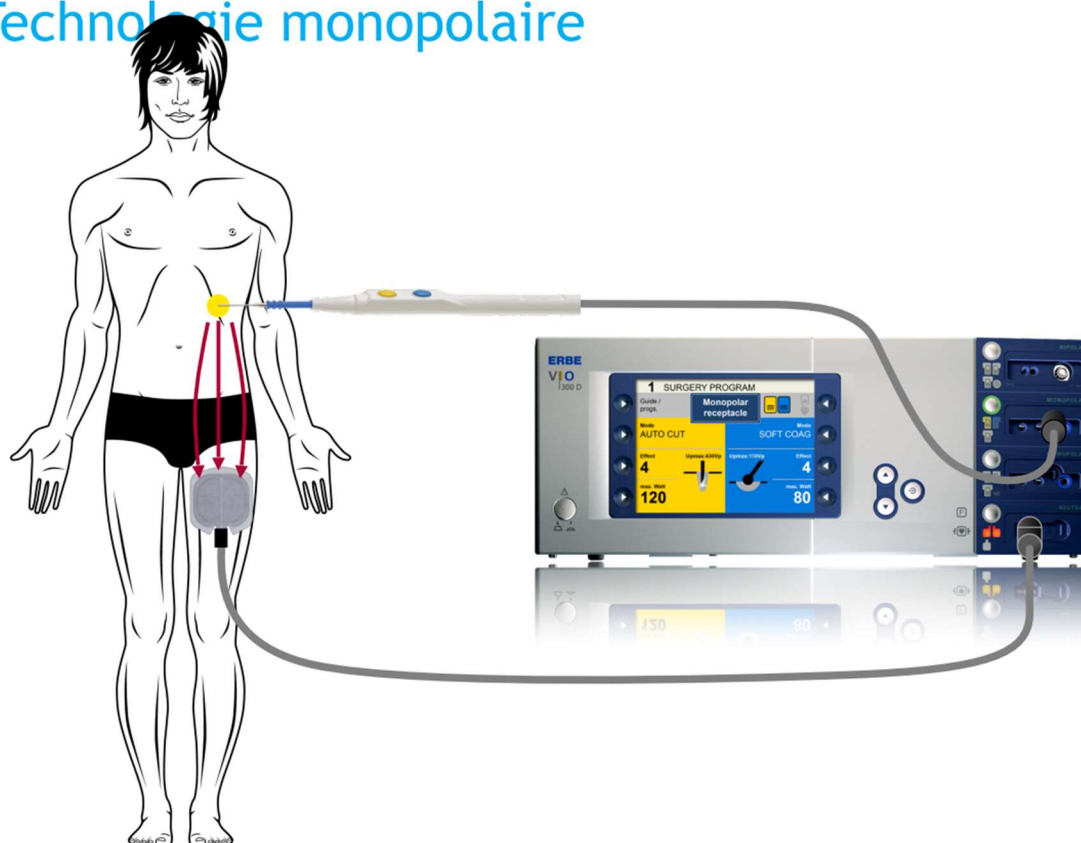


Annexe 3 : Cours DIU d'infirmier en endoscopie : Electrochirurgie et endoscopie digestive - Faculté de de LIMOGES 17 novembre 2021 S. LAFON Erbe [8]

Technologie bipolaire



Technologie monopolaire



ERBE & l'endoscopie : une innovation continue

1983 Erbotom T Endoscopie



1993. ICC 200 avec ENDO COUPE



1997. APC300 : le plasma d'argon dédié à l'endoscopie

2004 VIO GI Workstation

VIO 300 D / VIO 200 D

ENDO CUT IQ

APC 2

EIP 2



2008 ERBEJET2 & HYBRIDKNIF

EndoCut I / Q

Générateur HF = VIO200D et VIO 3



Fonction de la plaque patient

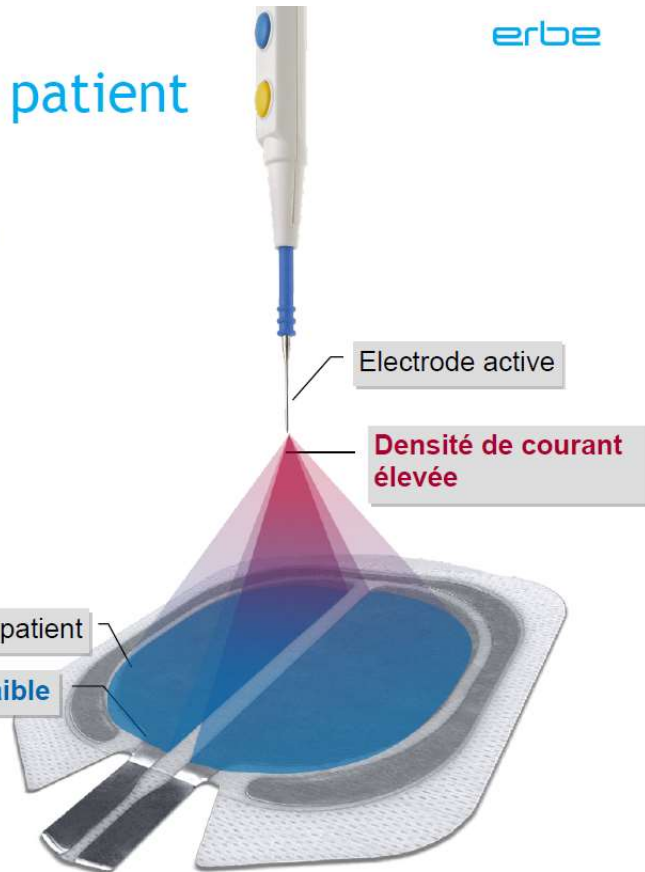
Pour les applications monopolaires , la plaque patient (ou electrode neutre) est nécessaire pour fermer le circuit électrique. La même quantité de courant circule au travers de l'électrode active et de la plaque patient.

Electrode active

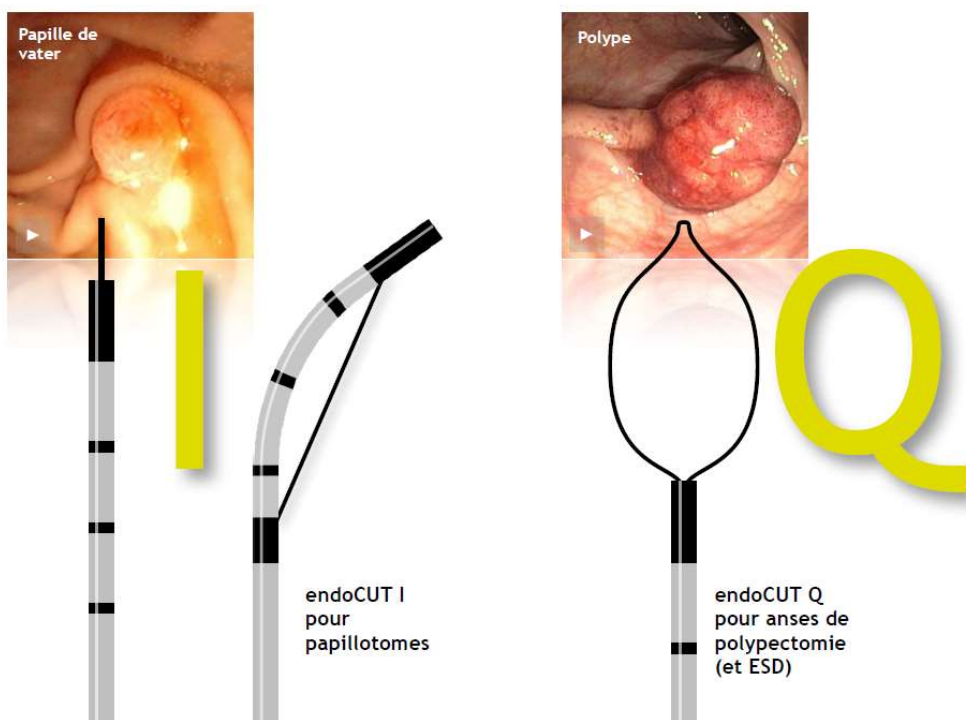
Petite surface de contact = densité de courant élevée = **chaud**

Plaque patient

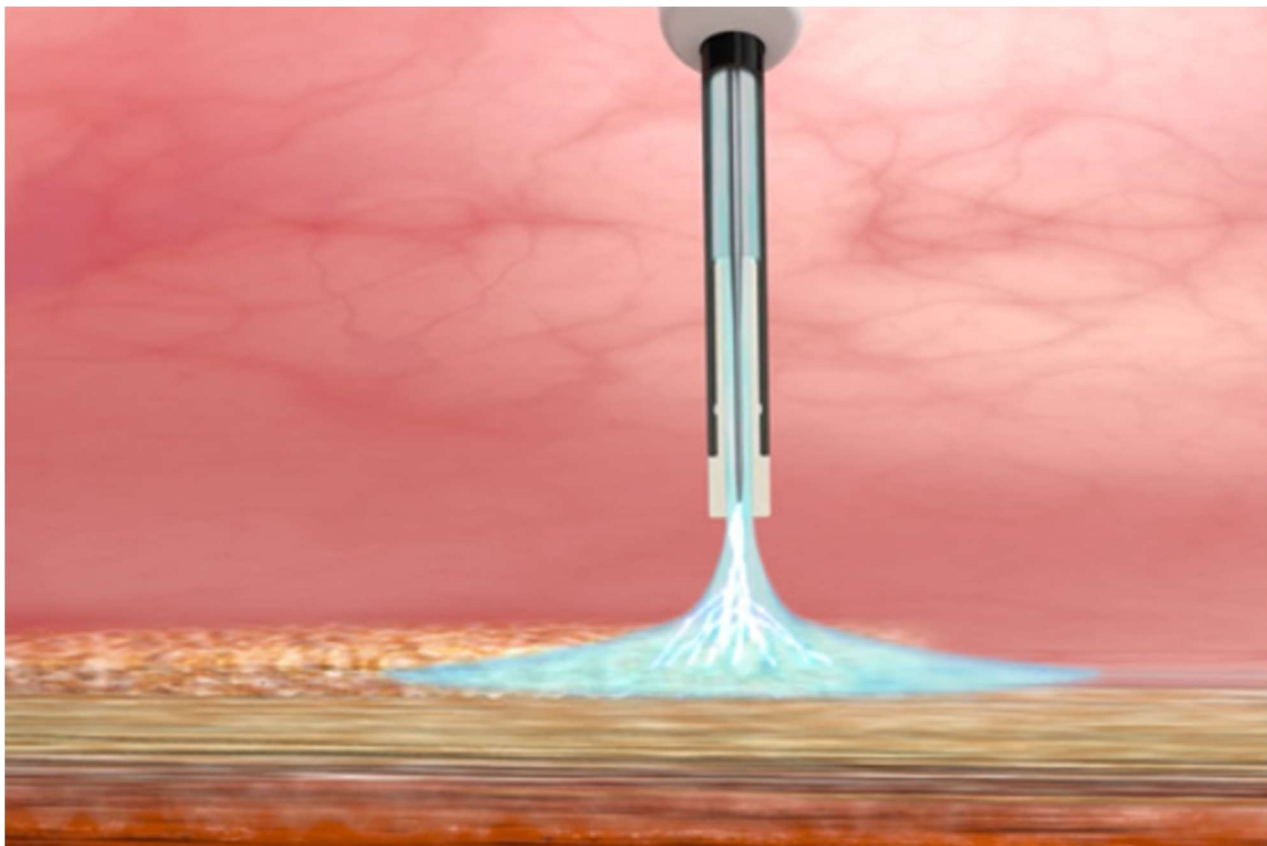
Large surface de contact = densité de courant faible = **froid**



endoCUT I et endoCUT Q



Annexe 7 : Source de l'image tirée du site erbe-med.com



Annexe 8 : Spécificités en gastro-entérologie Utilisation d'un générateur électrique en endoscopie digestive HAS 2018



Spécificités en gastro-entérologie

Utilisation d'un générateur électrique en endoscopie digestive

En France, 20 % des générateurs vendus sont dans des centres d'endoscopie digestive. En 2016, la Société française d'endoscopie digestive (SFED) estime le nombre de coloscopies réalisées à 1 060 000 (Bernadini 2017). Ces endoscopies, souvent thérapeutiques, sont réalisées dans des lieux dédiés qui ne sont pas forcément des blocs opératoires, par des médecins gastro-entérologues assistés d'infirmier(e)s spécifiquement formé(e)s à l'endoscopie digestive (IDEE).

1. Formation à l'utilisation des générateurs en endoscopie digestive (Canard JM, Lecomte et al.)

- **Formation des médecins endoscopistes**

Ces médecins doivent avoir une formation sur l'utilisation des générateurs électriques, avec une formation initiale de 3^e cycle (DES d'hépatogastro-entérologie), puis des actions de formation continue, le DU d'endoscopie interventionnelle, des actions de développement professionnel continu (DPC), participer à des congrès, des ateliers, etc.

- **Formation des IDEE**

La formation doit conjuguer les apports théoriques et l'apprentissage d'une gestuelle entraînée et maîtrisée. La discipline endoscopique étant en perpétuelle évolution, pour une actualisation régulière des connaissances, la formation initiale est régulièrement renforcée par une formation continue spécifique. Un développement professionnel continu (DPC) est proposé sur le fonctionnement et les précautions d'usage relatives à l'utilisation des générateurs électriques.

- **Vérifications pluriquotidiennes**

Lors de chaque ouverture de salle, et avant chaque intervention, la « Check-list sécurité du patient en endoscopie digestive » comprend la vérification de l'identité du patient, du geste programmé, mais aussi du matériel et de la préparation adéquate (www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-01/2010_ci_endoscopie_digestive_sfed_has.pdf). Ainsi, lors du point 3 de la check-list, il convient de vérifier la plaque, les connectiques, le niveau des bouteilles d'argon et de CO₂, la présence de prothèses orthopédiques ou d'électrostimulateurs.

2. Le patient

Afin d'éliminer les erreurs d'utilisation, il est indispensable de préparer le malade avec des habits adaptés non conducteurs et non inflammables.

3. Prévention des risques d'inflammation et d'explosion

Lors d'une endoscopie digestive haute nécessitant du courant monopolaire, il existe un risque de brûlures. Il est recommandé d'arrêter l'O₂ nasal ou d'utiliser une intubation oro-trachéale.

Lors d'une coloscopie, dans un côlon non préparé, il est dangereux de réaliser un geste utilisant un courant électrique, notamment monopolaire. En effet, dans un côlon non préparé, des gaz de fermentation (méthane CH₄ et di-hydrogène H₂) sont susceptibles d'exploser en présence de di-oxygène (O₂) et d'un arc électrique (La Brooy 1981, Ladas 2007).

La vérification de la qualité de la préparation colique lors du point 6 de la check-list de la HAS et lors de la coloscopie (lavage per-endoscopique, établissement et traçabilité du score de Boston) élimine virtuellement ce risque. Aucune donnée ne prouve que l'utilisation du CO₂ protège du risque explosif en l'absence de préparation.

4. Cas particuliers des électrostimulateurs

4.1 Précautions générales : pour minimiser le risque d'interaction avec les dispositifs d'électrostimulation, la plaque neutre doit être située à plus de 15 cm du dispositif d'électrostimulation (sondes incluses). Les durées d'impulsion de coupe/coagulation doivent être inférieures à 5 secondes. La tension minimale sera systématiquement recherchée. Si cela est possible, préférer le mode bipolaire (peu disponible en endoscopie). En mode monopolaire, l'électrode neutre doit être placée le plus loin possible, et de manière que le trajet du courant de l'électrode à la plaque neutre ne passe PAS par l'électrostimulateur. Enfin, il faudra vérifier l'électrostimulateur à l'issue de l'intervention, selon les consignes proposées en préopératoire par l'anesthésiste et/ou le cardiologue référent.

4.2 Précautions spécifiques aux stimulateurs cardiaques : être particulièrement attentif aux règles de sécurité pour tout geste oeso-cardial et colique angulaire gauche. Une sonde d'entraînement électrosystolique doit être disponible en cas de dysfonction du stimulateur (recommandation ANSM). De plus, pour les DAI, afin d'éviter la survenue d'un choc inapproprié, il est recommandé d'inactiver la fonction de défibrillation par la pose d'un aimant sur la prothèse cardiaque (Crossley 2011).

4.3 Précautions spécifiques aux neurostimulateurs avec électrode médullaire, cérébrale, gastrique, péelvienne, etc. (Yech 2017) : il convient de vérifier la désactivation du stimulateur par le malade (avec sa télécommande), avant l'endoscopie et l'anesthésie. Éviter activations/désactivations répétées.

Rédacteur : Dray X.

Relecteurs : Koch S, Quentin V, Robaszkiewicz M (SFED).

Sites des organismes : www.cefa-hga.fr (OA) ; sfed.org ; www.gife.fr

Annexe 9 : Check-list « sécurité du patient en endoscopie digestive » HAS 2013

Identification du patient
Etiquette du patient ou
Nom, prénom, date de naissance

CHECK-LIST « SÉCURITÉ DU PATIENT EN ENDOSCOPIE DIGESTIVE »

Version 2013

Établissement :
Date endoscopie : Heure (début) :
Gastro-entérologue :
Anesthésiste / IADE :
Coordonnateur check-list :

La check-list a pour but de vérifier, de manière croisée au sein de l'équipe, que les différents points critiques ont été pris en compte et que les mesures adéquates ont été prises.

Le coordonnateur check-list est celui qui en vérifie les items - le plus souvent, un personnel infirmier en coordination avec le gastro-entérologue et l'anesthésiste responsables de l'intervention.

AVANT L'ENDOSCOPIE (avec ou sans anesthésie)		APRÈS L'ENDOSCOPIE	
<p>1 L'identité du patient est correcte :</p> <ul style="list-style-type: none"> le patient a déclaré son identité, sinon, <i>par défaut</i>, autre moyen de vérification de son identité <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p>	<p>5 Le patient est à jeun</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p>	<p>10 Confirmation orale par le personnel auprès de l'équipe du renseignement et de l'identification des prélèvements éventuels</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Non applicable</p>	
<p>2 Le type de l'endoscopie est confirmé par le patient et dans tous les cas par le dossier</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p>	<p>6 La préparation adéquate (coloscopie, gastrostomie...) a été effectuée dans les conditions prévues</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Non applicable</p>	<p>11 Les prescriptions pour les suites immédiates de l'endoscopie sont faites de manière conjointe</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p>	
<p>3 Le matériel nécessaire pour l'intervention est opérationnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> pour la partie endoscopique pour la partie anesthésique <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Non applicable</p>	<p>7 Vérification croisée de situations spécifiques entre les membres de l'équipe médico-soignante concernant notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> la gestion des antiagrégants plaquettaires et/ou des anticoagulants ; toute autre co-morbidité identifiée. <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Non applicable</p>	<p>En cas d'événement porteur de risque identifié lors du renseignement de la check-list, précisez la décision choisie</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p>4 Vérification croisée par l'équipe des points critiques et mise en œuvre <i>si besoin</i>, des mesures adéquates.</p> <p>Le patient présente-t-il :</p> <ul style="list-style-type: none"> un risque allergique un risque d'inhalation, de difficulté d'intubation ou de ventilation au masque un risque de saignement important <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Non applicable</p>	<p>8 L'antibioprophylaxie est effectuée</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Non indiquée</p>		
	<p>9 Patient suspect ou atteint d'EST (en cas de réponse positive, l'endoscopie doit être considérée comme un acte à risque de transmission d'ATNC et il convient de se référer aux procédures en cours dans l'établissement en lien avec l'instruction n°DGS/R13/2011/449)</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p>		

Annexe 10 : Questionnaire

Question 1 : Vous avez intégré le DIU au bout de combien d'années d'expérience en endoscopie ? réponse libre

Question 2 : Lorsque vous avez débuté en endoscopie, comment s'est effectué votre formation ?
Réponse à choix multiples

- Par compagnonnage au sein d'une équipe
- Par compagnonnage avec un tuteur dédié
- Par un stage en centre expert
- Autre, à préciser

Question 3 : Lors de cette formation initiale pour l'utilisation du bistouri, vous a-t-on expliqué ?
Réponse à choix multiples

- Le générateur HF
- La technologie monopolaire/bipolaire
- Les différents modes de coupe et coagulation
- Les différents instruments
- Je n'ai reçu aucune explication sur les précédents choix

Question 4 : Toutes ces informations vous ont-elles paru claires à l'époque ? Réponse à choix multiples

- Le générateur HF
- La technologie monopolaire/bipolaire
- Les différents modes de coupe et coagulation
- Les différents instruments
- Je n'ai reçu aucune explication sur les précédents choix

Question 5 : Pour les connaissances des règles de sécurité liée à son utilisation vous avait-on expliqué les risques ? Réponse à choix multiples

- De mal positionner une électrode neutre sur le patient
- Des brûlures par courant de fuite
- De la présence de matériel métalliques chez le patient
- De la présence d'un pacemaker ou stimulateur chez le patient
- D'explosion colique
- Aucun des choix précédents m'ont été expliqué

Question 6 : Toutes ces informations vous ont-elles paru claire à l'époque ? Réponse à choix multiples

- De mal positionner une électrode neutre sur le patient
- Des brûlures par courant de fuite
- De la présence de matériel métalliques chez le patient
- De la présence d'un pacemaker ou stimulateur chez le patient
- D'explosion colique
- Aucun des choix précédents m'ont été expliqué

Question 7 : Avez-vous été informés sur la notion de remplir une fiche d'évènement indésirable en cas de problèmes liés à l'utilisation d'un bistouri ou aux risques ?

- Oui
- Non

Question 8 : A l'époque avez-vous été satisfaite de cette formation pour l'utilisation du bistouri ?

- Satisfait
- Peu satisfait
- Pas du tout satisfait

Question 9 : A l'époque avez-vous été satisfait de cette formation sur les règles de sécurité ?

- Satisfait
- Peu satisfait
- Pas du tout satisfait

Question 10 : Combien de temps vous a-t-il suffi pour être à l'aise lors de son utilisation ?

- Immédiatement
- Au bout de 6 mois
- Au bout d'un an
- A partir de deux et plus

Question 11 : Ces informations ont-elles été appuyées par une fiche technique, un support écrit, des photos ?

- Oui
- Non

Question 12 : Avez-vous cherché de la documentation supplémentaire pour comprendre l'utilisation d'un bistouri électrique et ses risques à vos débuts en endoscopie ?

- Oui
- Non

Question 13 : Où avez-vous trouvé ces informations ? réponse libre

Question 14 : Maintenant que vous êtes titulaire du DIU d'endoscopie (ou en passe de l'être) pensez-vous avoir été suffisamment formés à vos débuts ?

- Oui
- Non

Question 15 : Pensez-vous qu'un outil pédagogique serait utile pour apprendre correctement les règles de bonne utilisation d'un bistouri électrique à un nouvel arrivant ?

- Oui
- Non

RESUME

De nos jours l'électrochirurgie participe au traitement de nombreuses pathologies digestives. Son utilisation pluriquotidienne en endoscopie interventionnelle confirme que le bistouri électrique est un dispositif médical complexe incontournable dans la réalisation de procédures à risques non négligeables. L'IDE-E participe aux actes techniques d'endothérapie et cela lui confère un rôle majeur dans sa collaboration avec le gastroentérologue. Ses compétences sont acquises par transmission de savoir incluse dans un parcours d'habilitation indispensable à la prise en charge global du patient : le compagnonnage. Celui-ci débute dès la prise de fonction d'un nouvel arrivant. Les méthodes de transmission diffèrent selon les structures. Le nouvel arrivant rencontre des difficultés par manque d'informations délivrées ou par incompréhension. Pour rendre cette transmission de savoir efficace je me suis interrogée sur les moyens à mettre en œuvre et cette réflexion m'a conduit à émettre l'hypothèse qu'un outil pédagogique pourrait être utile pour l'apprentissage des règles de bonne utilisation d'un bistouri électrique lors de la formation d'un nouvel arrivant. Pour cela j'ai conçu un questionnaire de satisfaction analysant la formation reçue et ai proposé d'y inclure un outil pédagogique lors du compagnonnage. Ce questionnaire s'est adressé à l'actuelle et aux précédentes promotions du DIU infirmier d'endoscopie qui ont bénéficié de cours d'électrochirurgie en endoscopie digestive. Cette enquête m'a permis de vérifier mon hypothèse de départ et de conclure qu'un outil pédagogique rendrait cette transmission de savoir plus efficace.

Mots clefs : électrochirurgie, formation, transmission, nouvel arrivant, outil