

# CHIRURGIE GÉNÉRALE



APPLICATIONS CHIRURGICALES UTILISANT LES SYSTÈMES ÉLECTROCHIRURGICAUX ET BISTOURIS À ULTRASONS BOWA  
PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA CHIRURGIE MODERNE À HAUTE FRÉQUENCE | PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA CHIRURGIE À  
ULTRASONS | PRATIQUE ET MÉTHODES | RÉGLAGES RECOMMANDÉS | RÉFÉRENCES

## INFORMATIONS IMPORTANTES

Quand bien même BOWA-electronic GmbH & Co. KG a pris le plus grand soin pour rédiger le présent document, des erreurs ne peuvent cependant être exclues.

BOWA ne saurait être tenue pour responsable des dommages survenant à la suite des recommandations de réglages ou d'autres informations contenues dans le présent document. Sa responsabilité juridique se limite aux cas d'intention frauduleuse ou de négligence grave.

Toutes les informations ou toutes les recommandations en termes de réglages, de points d'application, de durée d'application et d'utilisation de l'instrument s'appuient sur notre expérience clinique. Il est possible que certains centres et certains médecins préfèrent utiliser d'autres réglages que ceux que nous recommandons dans ce document.

Les réglages indiqués ici sont fournis à titre indicatif uniquement. Il incombe à l'utilisateur de vérifier la fiabilité des réglages.

Selon les circonstances individuelles, il peut être nécessaire de s'écarter des réglages indiqués dans cette brochure.

La technologie médicale ne cesse de progresser grâce à une recherche et un développement cliniques continus. C'est également pour cette raison qu'il peut être opportun de s'écarter des réglages indiqués dans ce document.

Si notre publication emploie un genre particulier à des fins de lisibilité, toute affirmation s'applique naturellement aux deux genres.

## DROITS D'AUTEUR

Ce document est destiné à un usage interne uniquement et ne doit pas être mis à la disposition de tiers.

Le contenu de cette brochure est soumis à la loi allemande de protection des droits d'auteur.

Aucune partie de la présente brochure ne peut être reproduite, traitée, diffusée ni redistribuée, d'aucune manière que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de BOWA-electronic GmbH & Co. KG.

# TABLE DES MATIÈRES

1	PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA CHIRURGIE MODERNE À HAUTE FRÉQUENCE	4
1.1	Un bref rappel historique de l'électrochirurgie	4
1.2	Principes fondamentaux de la chirurgie moderne à haute fréquence	4
1.3	L'électrocoagulation	4
1.4	L'électrotomie	5
1.5	La méthode monopolaire	5
1.6	La coagulation au plasma argon	5
1.7	La méthode bipolaire	5
1.8	Le scellement des tissus	5
1.9	L'électrochirurgie – généralités	6
1.9.1	Les mesures de sécurité visant à empêcher les complications liées à l'électrochirurgie	6
1.9.2	L'électrode neutre	6
1.10	L'intégrité du matériel	7
1.11	La stimulation neuromusculaire (NMS)	7
1.12	Le contact avec des objets conducteurs	7
2	PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA CHIRURGIE À ULTRASONS	8
2.1	Histoire de la chirurgie à ultrasons	8
2.2	Les principes fondamentaux de la chirurgie à ultrasons	8
2.3	La technologie LOTUS	8
3	PRATIQUES ET MÉTHODES	10
3.1	Les instruments standards pour la chirurgie ouverte	10
3.2	Les instruments standards pour la chirurgie laparoscopique	14
3.3	La chirurgie viscérale/générale	18
3.3.1	La thyroïdectomie	18
3.3.2	Les hernies	18
3.3.3	La fundoplicature de Nissen	19
3.3.4	La gastrectomie	19
3.3.5	La cholécystectomie	19
3.3.6	La pancréaticoduodénectomie (procédure de Whipple)	20
3.3.7	La pancréatectomie gauche/distale	20
3.3.8	L'hépatectomie	21
3.3.9	La transplantation hépatique	21
3.3.10	L'appendicectomie	21
3.3.11	La résection de l'intestin grêle ou du gros intestin	22
3.3.12	L'hémorroïdectomie	22
4	RÉGLAGES RECOMMANDÉS : UN GUIDE DE RÉFÉRENCE RAPIDE	23
5	QUESTIONS FRÉQUEMMENT POSÉES – BOWA ET LA CHIRURGIE	26
6	RÉFÉRENCES	28

# 1

## PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA CHIRURGIE MODERNE À HAUTE FRÉQUENCE

### 1.1 | UN BREF RAPPEL HISTORIQUE DE L'ÉLECTROCHIRURGIE<sup>(1)</sup>

Le concept consistant à utiliser la chaleur pour soigner les tissus apparaît déjà dans des rouleaux de papyrus de l'Égypte ancienne, puis continue de se développer durant l'antiquité gréco-romaine sous la forme du *ferrum candens* (fer rouge de cautérisation) et se retrouve de nouveau dans l'utilisation de la *ligatura candens* (anse coupante) à la suite de l'invention de la galvano-cautérisation au 19<sup>e</sup> siècle.

Néanmoins, l'évolution de la chirurgie à haute fréquence (chirurgie HF) telle qu'on la connaît aujourd'hui n'est apparue qu'au 20<sup>e</sup> siècle. La chirurgie HF implique la production de chaleur à l'intérieur du tissu lui-même, tandis que les techniques antérieures s'appuyaient sur le transfert de l'énergie thermique à partir des instruments chauffés utilisés.

Les premiers instruments polyvalents basés sur des valves thermoioniques ont été mis au point en 1955, et ont été suivis par des dispositifs à base de transistors dans les années 1970 et par des lasers à argon en 1976. Les dispositifs chirurgicaux HF contrôlés par microprocesseur sont apparus au début des années 1990. Ces instruments de haute précision ont permis pour la première fois de modifier un ensemble de paramètres afin d'obtenir un réglage

précis du courant électrique à des fins de traitements spécifiques.

### 1.2 | LES PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA CHIRURGIE MODERNE À HAUTE FRÉQUENCE<sup>(1)</sup>

En fonction de sa nature, de sa valeur et de sa fréquence, l'action du courant électrique sur les tissus peut être électrolytique (destructeur), faradique (stimulation des nerfs et des muscles) ou thermique. La chirurgie HF utilise le courant alternatif à des fréquences minimales d'au moins 200 kHz, l'effet thermique étant prédominant. L'effet thermique dépend principalement de la durée d'exposition des tissus au courant, de la densité du courant et de la résistance spécifique des tissus, laquelle diminue essentiellement à mesure que la teneur en eau ou l'apport sanguin augmente. Autre facteur pratique important à prendre en considération : la partie du courant circulant à travers le site cible qui peut entraîner des détériorations thermiques dans d'autres régions (par exemple, pendant



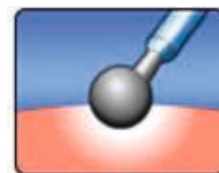
Unité électrochirurgicale BOWA ARC 400

l'irrigation, le risque étant plus élevé avec des techniques monopolaires qu'avec des techniques bipolaires).

### 1.3 | L'ÉLECTROCOAGULATION<sup>(1)</sup>

Un effet de coagulation est obtenu lorsque le tissu est chauffé très lentement à plus de 60°C.

Ce processus de coagulation entraîne de nombreux changements au niveau du tissu, y compris une dénaturation des protéines, une évaporation de l'eau intracellulaire et extracellulaire et un rétrécissement du tissu.



Icône de mode d'une coagulation modérée

La chirurgie HF utilise différents types de coagulation. Les techniques diffèrent selon les caractéristiques du courant électrique et la voie d'administration. Elles incluent la coagulation par contact, la coagulation forcée, la dessiccation (désèchement : coagulation utilisant l'insertion d'une électrode aiguille), la coagulation spray (fulguration),

la coagulation au plasma d'argon (CPA), la coagulation bipolaire et le scellement bipolaire des tissus.

#### 1.4 | L'éleCTROTOMIE<sup>(1)</sup>

Un effet de coupe est obtenu en augmentant la température du tissu très rapidement à plus de 90 °C/100 °C, générant ainsi une accumulation de vapeur dans les cellules qui détruit les parois cellulaires puis fait office d'isolant. Une tension d'arc se développe alors entre l'électrode et le tissu, provoquant au final des étincelles (récurrentes) jusqu'à atteindre 200V environ avec une densité de courant très élevée au niveau des points de base. Cet arc se formera, quels que soient les milieux environnants (air ou liquide, par exemple).



Icone de mode de section standard

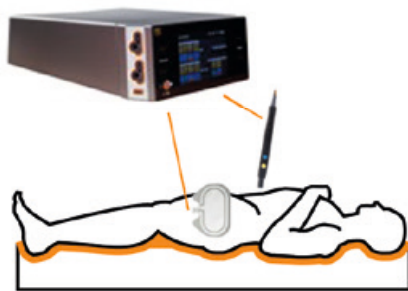
La chirurgie HF permet une coagulation supplémentaire des abords de la plaie par la modulation du courant (élévation de la tension en marquant des pauses). Le type de découpe peut être lisse ou en irrégulier selon l'intensité. Les générateurs BOWA ARC permettent d'affiner le degré d'hémostase jusqu'à 10 niveaux différents en fonction des exigences.

Parmi les autres effets thermiques du courant ayant une moindre pertinence en chirurgie HF figurent la carbonisation (commençant à 200 °C environ) et la vaporisation (l'évaporation à plusieurs centaines de degrés Celsius).

#### 1.5 | LA MÉTHODE MONOPOLAIRE<sup>(1)</sup>

La chirurgie HF monopolaire utilise un circuit fermé dans lequel le courant circule depuis l'électrode active de l'instrument, traverse le patient et poursuit son chemin jusqu'à l'électrode neutre à grande surface avant de revenir au générateur.

La zone de contact entre l'extrémité de l'instrument monopolaire et le tissu du patient est réduite. C'est à ce stade que la densité de courant la plus élevée dans le



Principe de fonctionnement monopolaire

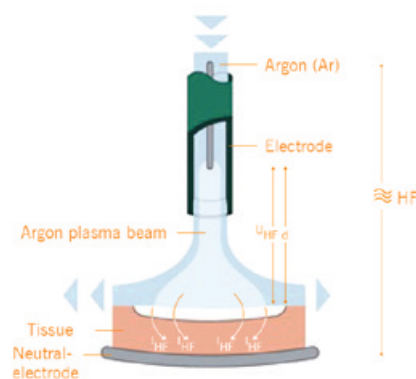
circuit est atteinte, produisant ainsi l'effet thermique souhaité.

La grande surface et la conception particulière de l'électrode neutre faisant office de pôle opposé réduisent au minimum l'accumulation locale de chaleur.

#### 1.6 | COAGULATION AU PLASMA ARGON (CPA)<sup>(1)</sup>

La CPA est une méthode monopolaire par laquelle le courant HF circule à travers le gaz argon ionisé dans le tissu de manière à éviter tout contact direct entre l'électrode et le tissu (méthode sans contact) et empêche ainsi que le tissu n'adhère à l'électrode.

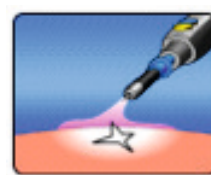
L'argon est un gaz noble chimiquement inerte et non toxique que l'on trouve naturellement dans l'air. Il est administré au site chirurgical par l'intermédiaire d'une sonde et circule dans l'extrémité en céramique à travers une électrode HF monopolaire à laquelle une haute tension est appliquée. Une fois que l'intensité de champ requise est atteinte, un processus d'ionisation vers



Principe de fonctionnement de la coagulation au plasma d'argon

le plasma commence et une flamme bleue apparaît (le « faisceau d'argon »).

Le plasma conducteur est dirigé automatiquement dans le faisceau vers le point de résistance électrique le plus faible et coagule le tissu à cet emplacement à des températures comprises entre 50 et 60 °C. Le gaz éloigne l'oxygène et empêche ainsi toute carbonisation (combustion) susceptible de gêner la vue du chirurgien en raison de la production de fumée et d'entraîner une mauvaise cicatrisation de la plaie ou un saignement postopératoire.

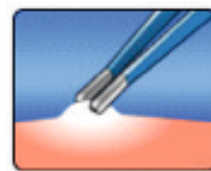


Icone de mode de l'argon – procédure ouverte

Ces effets favorisent des procédures sûres avec un faible taux de complications, facilitant une coagulation efficace et la dévitalisation des anomalies tissulaires tout en assurant une coagulation homogène en surface à des profondeurs de pénétration limitées.

#### 1.7 | LA MÉTHODE BIPOLAIRE<sup>(1)</sup>

En chirurgie HF bipolaire, le courant est limité localement à la zone située entre les deux électrodes actives intégrées dans l'instrument et ne traverse pas tout le corps du patient. C'est la raison pour laquelle une électrode neutre n'est pas nécessaire.



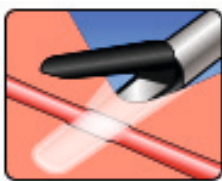
Icone de mode de la méthode bipolaire

#### 1.8 | LE SCHELLEMENT DES TISSUS

L'électrocoagulation traditionnelle atteint ses limites à partir de vaisseaux sanguins d'un diamètre supérieur à 2 mm environ. Une hémostase sûre et un scellement de

vaisseaux durable ne sont atteignables, que par l'intermédiaire du scellement de vaisseaux bipolaire ou à la ligature (=thermofusion) bipolaire. Le vaisseau sanguin ou le faisceau de tissus est saisi à l'aide d'un instrument spécifique et comprimé en maintenant une pression définie constante. Un certain nombre de cycles de courant électrique contrôlés automatiquement avec des paramètres électriques ajustables en fonction du type de tissu sont ensuite appliqués pour fusionner les parois vasculaires opposées.

La visualisation individuelle des vaisseaux avant la procédure est inutile dans la plupart des cas. Il est possible de saisir et fusionner des faisceaux de tissus entiers contenant des vaisseaux sanguins. L'effet recherché est indiqué par une zone de coagulation blanche translucide dans laquelle le tissu peut être séparé en toute sécurité. Dans certains cas, il peut être judicieux de sceller le vaisseau à deux endroits distants l'un de l'autre et de pratiquer une incision entre ces sites. Le scellement bipolaire est techniquement réalisable sur un diamètre de vaisseau allant jusqu'à 10 mm environ ; cette méthode a d'ailleurs été validée sur le plan clinique pour des diamètres allant jusqu'à 7 mm.



Icône de mode *LIGATION*

Dans la mesure ou l'extrémité de l'instrument sera chaude, il faut veiller à maintenir une distance de sécurité avec les structures tissulaires sensibles et à éviter une coagulation accidentelle résultant d'un contact involontaire ou au moment de reposer l'instrument.

Diverses études<sup>(2-6)</sup> ont montré que les vaisseaux ainsi scellés le restent. La pression d'éclatement relevée dans ces études était supérieure à 400 mmHg dans plus de 90 % des cas (jusqu'à 900 mmHg dans certains cas) et donc bien supérieure à la pression artérielle d'environ 130 mmHg généralement relevées en situation réelle.



Procédure de scellement d'un vaisseau

L'histologie montre que, dans la coagulation conventionnelle, l'hémostase implique un rétrécissement de la paroi vasculaire et le développement d'un thrombus.

À l'inverse, le scellement des vaisseaux est associée à une dénaturation du collagène et à la fusion des couches opposées, tandis que la membrane élastique interne reste en grande partie intacte dans la mesure où ses fibres ne subissent une dénaturation qu'à des températures supérieures à 100 °C.



BOWA ERGO 315R

Une zone de transition présentant des dommages thermiques d'environ 1 à 2 mm de largeur et des modifications immunohistochimiques du double environ de cette largeur sont observées à côté de la zone de coagulation homogène nettement circonscrite. Une inflammation stérile résorbable se développe alors principalement dans le tissu conjonctif environnant, sans aucun signe d'échec, même provisoire, du scellement.

Les avantages du scellement bipolaire des vaisseaux par rapport à d'autres méthodes telles que la ligature, les sutures et les clips vasculaires sont la rapidité de préparation, le scellement rapide et fiable des vaisseaux, l'assurance qu'aucun matériau étranger ne reste dans le patient et un coût inférieur. Les bénéfices incluent des temps d'intervention plus courts, une perte de sang réduite et donc une meilleure expérience pour le patient.

La notion de réutilisabilité garantit une rentabilité maximale et constitue une incitation supplémentaire à utiliser les instruments de ligature BOWA ERGO 315R, NightKNIFE®, TissueSeal® PLUS et LIGATOR®.

Les instruments de scellement BOWA conviennent à une vaste gamme d'applications, notamment aux procédures ouvertes et laparoscopiques en chirurgie, en gynécologie et en urologie.

## 1.9 | L'ÉLECTROCHIRURGIE – GÉNÉRALITÉS<sup>(1)</sup>

Les utilisateurs doivent être familiarisés avec le fonctionnement et l'utilisation des dispositifs et des instruments (formation des utilisateurs conforme à la directive sur les dispositifs médicaux/formation dispensée par le fabricant du dispositif).

### 1.9.1 | MESURES DE SÉCURITÉ VISANT À EMPÊCHER LES COMPLICATIONS LIÉES À L'ÉLECTROCHIRURGIE<sup>(1)</sup>

- Vérifiez l'isolation
- Utilisez le réglage de puissance efficace le plus faible possible
- L'activation de la circulation du courant doit être courte et intermittente uniquement
- Pas d'activation du dispositif lorsque le circuit de courant est ouvert
- Pas d'activation du dispositif à proximité ou au contact direct d'un autre instrument HF
- Utilisation de l'électrochirurgie bipolaire

### 1.9.2 | L'ÉLECTRODE NEUTRE<sup>(1)</sup>

Des électrodes neutres sont généralement fournies sous la forme d'accessoires à usage unique en chirurgie HF pour des applications monopolaires et sont utilisées pour fermer le circuit de courant entre le patient et le générateur HF du côté passif.

Le principal risque associé à une mauvaise utilisation d'une électrode neutre est une hyperthermie localisée pouvant aller jusqu'à brûler la peau au niveau du site de contact et un mauvais fonctionnement du dispositif HF.

Ces problèmes peuvent être évités en utilisant des électrodes neutres en parfait état de fonctionnement et sans défaut. L'application thérapeutique envisagée, la population de patients (adultes ou enfants) et le poids du patient sont autant de facteurs qui doivent être pris en considération. Par

ailleurs, tout bijou en métal doit être retiré au préalable.

Le site d'application de l'électrode neutre doit être choisi de sorte que les trajectoires du courant entre les électrodes actives et les électrodes neutres soient aussi courtes que possible et s'étendent longitudinalement ou en diagonale par rapport au corps, car la conductivité musculaire est plus élevée dans le sens des fibrilles.

Selon la partie du corps concernée par la chirurgie, l'électrode neutre doit être fixée au bras ou à la cuisse le/la plus proche, mais à une distance d'au moins 20 cm du site chirurgical ainsi qu'à une distance suffisante des électrodes d'ECG ou de tout implant (par exemple, des broches osseuses, des plaques osseuses ou encore des articulations artificielles). Chez un patient positionné en décubitus dorsal, l'électrode neutre doit être fixée au haut du corps du patient afin d'éviter tout blocage dans une zone où les liquides risquent de s'accumuler et d'inonder le dispositif. L'électrode doit être fixée sur une peau propre, intacte et non lésée, sans trop de poils. Tous les agents appliqués pour nettoyer la peau doivent pouvoir sécher complètement. L'électrode doit être totalement au contact de la peau du patient.



Électrode neutre  
BOWA EASY Universal

Le contact total de l'électrode neutre avec la peau est nécessaire car la chaleur générée est proportionnelle à la surface de contact de l'électrode. Le contrôle EASY des électrodes neutres dans les générateurs BOWA permet d'optimiser la sécurité des patients en interrompant l'activation monopolaire en cas de contact insuffisant entre la peau et l'électrode.

Des précautions particulières doivent être adoptées pour les patients porteurs de stimulateurs cardiaques et de défibrillateurs automatiques implantables. Au besoin, suivez les instructions du fabricant et consultez le cardiologue du patient.

Aucun événement indésirable associé à l'utilisation de la chirurgie HF monopolaire pendant la grossesse n'a été signalé. Cependant, par mesure de sécurité, les procédures HF bipolaires sont recommandées.

L'électrode neutre ne doit être sortie de son emballage que juste avant son utilisation, mais peut être utilisée jusqu'à 7 jours après son ouverture si elle est conservée dans un endroit sec à une température comprise entre 0°C et 40°C. Les électrodes sont à usage unique et doivent être éliminées par la suite.

#### 1.10 | L'INTÉGRITÉ DU MATÉRIEL

Tous les dispositifs, câbles et autres matériels utilisés doivent être en parfait état de fonctionnement et doivent être vérifiés avant utilisation.

Vérifiez que les dispositifs fonctionnent parfaitement dans l'ensemble des fonctions et modes de fonctionnement proposés.

N'utilisez pas de dispositifs défectueux, contaminés ou ayant déjà été utilisés.

En cas de dysfonctionnement du dispositif pendant le traitement, coupez immédiate-

ment l'alimentation électrique pour éviter toute circulation de courant indésirable et toute lésion des tissus.

Les dispositifs et instruments défectueux ne doivent être réparés que par du personnel qualifié.

Si vous n'utilisez pas la pédale, maintenez-la à une distance de sécurité afin d'éviter toute utilisation accidentelle.

#### 1.11 | LA STIMULATION NEUROMUSCULAIRE (NMS)

La NMS, ou contraction musculaire due à une stimulation électrique, est un phénomène connu en électrochirurgie dans le cadre de procédures générales et monopolaires notamment.

Le recours approprié à des relaxants musculaires chez le patient réduit considérablement l'incidence de la NMS. Les bénéfices de cette méthode incluent une réduction de la probabilité de lésions thermiques accidentelles, dont les conséquences peuvent inclure une perforation de l'intestin dans des procédures impliquant un tel risque.

#### 1.12 | LE CONTACT AVEC DES OBJETS CONDUCTEURS

Les patients doivent être protégés comme il se doit de tout contact avec des objets conducteurs afin d'éviter toute circulation de courant indésirable et d'éventuelles blessures.

C'est pourquoi les patients doivent être positionnés sur une surface sèche et non conductrice.

Veillez à respecter une distance suffisante par rapport aux clips métalliques dans les zones où des dispositifs HF (tels que des anses ou une CPA) sont utilisés.

# 2

## PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA CHIRURGIE À ULTRASONS

### 2.1 | HISTOIRE DE LA CHIRURGIE À ULTRASONS

<sup>(7)</sup>Le premier document écrit consacré à une étude sur les ultrasons a été publié en 1774 par le physicien italien Lazaro Spallanzani. Il a analysé le mécanisme de base de la navigation des chauves-souris dans l'obscurité. Pour s'orienter, les chauves-souris utilisent le son plutôt que la lumière.

En 1880, Pierre et Jacques Curie ont découvert que de l'électricité pouvait être créée dans un cristal de quartz soumis à une vibration mécanique. Ce phénomène porte le nom d'effet piézoélectrique.

En 1986, Boddy et al. ont publié un mémoire de recherche documentant le développement d'un scalpel à main à ultrasons.<sup>(8)</sup>

Dans les années 1990, le premier dispositif à ultrasons à énergie mécanique destiné à être utilisé en laparoscopie fait son apparition.<sup>(9)</sup>

### 2.2 | LES PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA CHIRURGIE À ULTRASONS

« Ultrasons » est simplement le nom que l'on donne aux ondes sonores à des fréquences supérieures à la limite de l'audition humaine.

Les fréquences des ondes ultrasonores sont plus élevées, entre 20 kHz et 200 MHz. Pour transmettre cette vibration, le support utilisé dans les dispositifs à ultrasons doit être relativement rigide.

Les bistouris à ultrasons sont utilisés en chirurgie laparoscopique depuis les années 1990. Sur le plan technologique, un bistouri à ultrasons est un instrument mécanique à lame vibrante.

Le « moteur » utilisé pour générer des ultrasons dans un système à ultrasons est appelé le transducteur. Le transducteur convertit l'énergie électrique en énergie de vibration mécanique à l'aide de cristaux présentant un effet piézoélectrique.

Un courant électrique alternatif traverse la pile de cristaux pour les faire se dilater et se contracter afin de réaliser le mouvement mécanique du guide d'ondes.

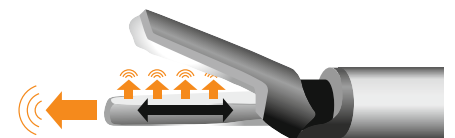
<sup>(10)</sup>Oscillant à une fréquence de 36 000 Hz, les bistouris à ultrasons se révèlent efficaces en tant qu'instruments de section et de coagulation simultanées. Les protéines sont dénaturées et les liaisons hydrogène sont décomposées dans les cellules, ne laissant qu'un coagulum collant. Pour ce faire, aucun transfert d'énergie d'un courant électrique n'est nécessaire. Les vaisseaux qui présentent une structure protéique plus élevée coagulent mieux.

La possibilité de modifier les réglages de puissance sur un tel dispositif permet toute une amplitude de micromouvements, ce qui détermine directement le rythme de section et le degré d'hémostase. Des réglages plus élevés entraînent une augmentation des micromouvements et une section plus rapide, mais une réduction de l'hémostase. Un réglage de puissance plus faible entraîne une diminution des micromouvements et, en conséquence, une section plus lente s'accompagnant d'une augmentation de l'hémostase, ce qui s'avère utile pour les vaisseaux sanguins ou lymphatiques plus importants mesurant jusqu'à 5 mm de diamètre.

### 2.3 | LA TECHNOLOGIE LOTUS

<sup>(11)</sup>Deux modes de vibration différents des ciseaux à ultrasons sont bien établis : le mode longitudinal et le mode torsionnel.

Les instruments à ultrasons conventionnels se déplacent sur le plan longitudinal. L'énergie est acheminée selon une direction linéaire jusqu'à l'extrémité de l'instrument, ce qui entraîne une dissipation de l'énergie parasite. Une pénétration distale du tissu par inadvertance est envisageable.



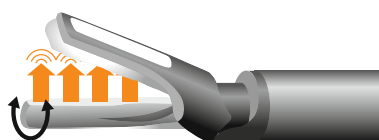
Représentation schématique

Le système à ultrasons BOWA LOTUS fonctionne avec la technologie de torsion à ultrasons brevetée qui rend le bistouri à ultrasons LOTUS particulièrement efficace. L'énergie du système LOTUS est perpendiculaire (90 degrés) à l'axe de la lame. Combiné à la géométrie de la lame, ce dispositif concentre l'énergie dans la région de la mâchoire.

L'énergie torsionnelle générée dans le système LOTUS réduit la dissipation de l'énergie parasite à l'extrémité du dispositif, contrairement à un instrument longitudinal traditionnel.

Les vaisseaux se scellent rapidement et solidement grâce au bistouri à ultrasons LOTUS.

La technologie torsionnelle à ultrasons brevetée rend le système LOTUS particulièrement efficace.



Représentation schématique



#### CISEAUX DE DISSECTION LOTUS

Les ciseaux de dissection sont spécifiquement conçus pour une dissection rapide et précise des tissus hémostatiques. La fine lame incurvée est dotée d'encoches de focalisation et permet une dissection précise à l'endroit souhaité.



#### INSTRUMENT DE RÉSECTION HÉPATIQUE LOTUS

L'instrument de résection hépatique LOTUS a été spécifiquement élaboré pour être utilisé sur le tissu du parenchyme hépatique. La surface de contact plus importante crée un effet hémostatique plus intense.

# 3

## PRATIQUES ET MÉTHODES


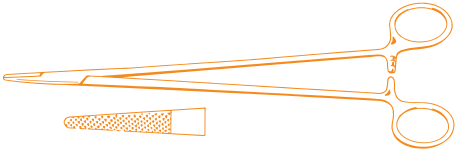
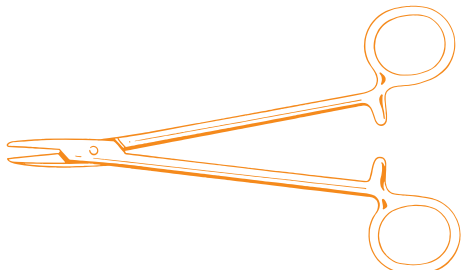
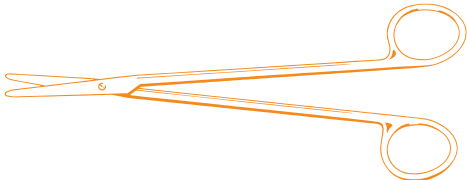
Après avoir décrit les principes fondamentaux de la chirurgie moderne à haute fréquence présentés ci-dessus, la section suivante de cette brochure présente les interventions chirurgicales les plus courantes et explique les instruments qui sont utiles à des interventions chirurgicales spécifiques. L'endoscopie est une pratique chirurgicale de plus en plus importante et de plus en plus employée. En principe, chaque dispositif chirurgical haute fréquence (HF) est disponible à la fois pour la chirurgie ouverte et l'endoscopie.

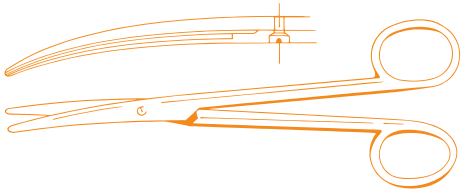
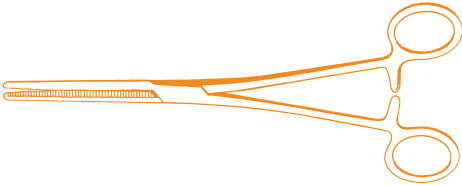
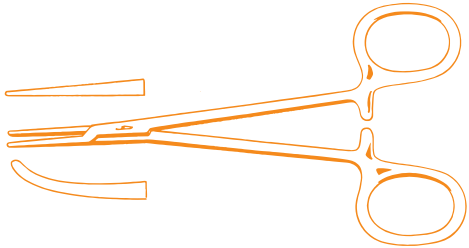
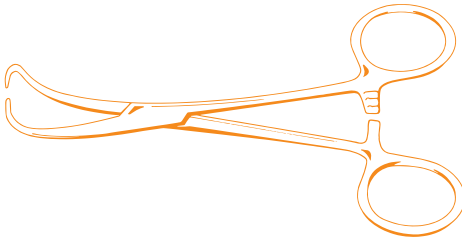
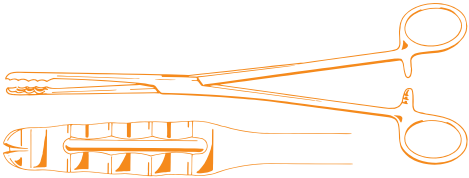
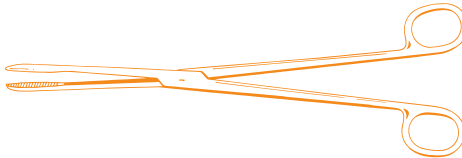
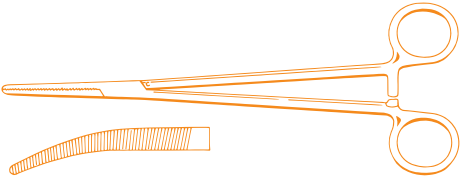




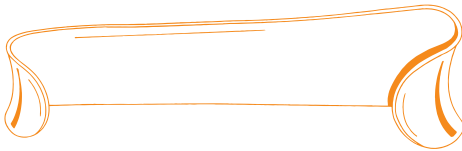
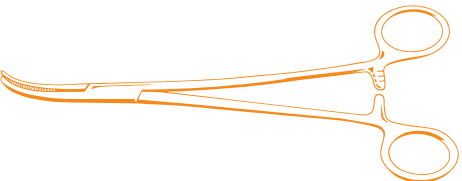
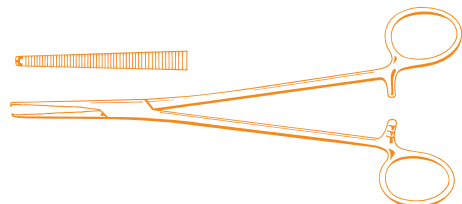
L'endoscopie et la laparoscopie sont devenues la norme des soins et constituent des procédures de routine dans la chirurgie d'aujourd'hui. Les risques techniques sont rares mais, comme dans le cas d'une chirurgie ouverte, des perforations, des lésions de la structure environnante ou des saignements peuvent survenir.

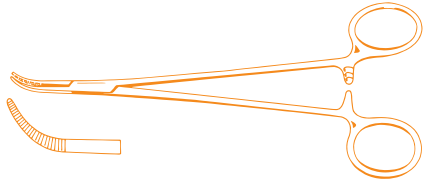
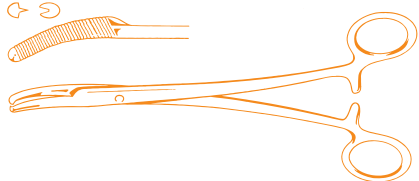

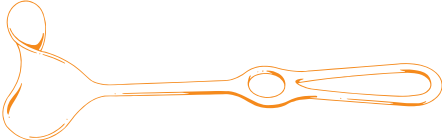
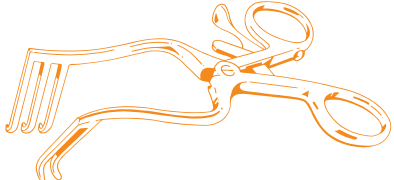











L'endoscopie et la laparoscopie sont des termes connexes. Les principales différences résident dans leurs approches et les organes cibles concernés (procédures consistant à visualiser l'intérieur d'un or-

gane/d'une cavité corporelle : endoscopie ; procédures impliquant une incision de la paroi abdominale par voie intrapéritonéale : laparoscopie) et type d'instrument (flexible : endoscopie ; rigide : laparoscopie). La technique chirurgicale relativement nouvelle appelée « NOTES » (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery ou Endoscopie transluminale par voie naturelle : chirurgie utilisant les orifices corporels naturels) a tendance à brouiller quelque peu les distinctions entre les deux termes.

### 3.1 | LES INSTRUMENTS STANDARDS DE LA CHIRURGIE OUVERTE

<p>Scalpel</p> 	<p>Porte-aiguille de DeBakey</p> 
<p>Porte-aiguille Mayo-Hegar</p> 	<p>Ciseaux Metzenbaum</p> 

<p>Ciseaux à dissection Lexer</p> 	<p>Pince artérielle Rochester-Pèan</p> 
<p>Pince artérielle Halsted-Mosquito</p> 	<p>Pince à champs Backhaus</p> 
<p>Pince porte-tampons Ulrich</p> 	<p>Pince à pansements Maier</p> 
<p>Pince artérielle Bengolea</p> 	<p>Pince de DeBakey</p> 
<p>Pince chirurgicale</p> 	<p>Écarteur Kocher</p> 
<p>Écarteur Volkmann</p> 	<p>Écarteur Roux</p> 
<p>Pince artérielle Overholt-Geissendörfer</p> 	<p>Pince artérielle Heiss</p> 

<p>Pince à dissection Mixer-Baby</p> 	<p>Pince à péritoine Mikulicz</p> 
<p>Pince à préhension Allis-Thoms</p> 	<p>Écarteur abdominal Fritsch</p> 
<p>Écarteur de Weitlaner</p> 	<p>Haricot</p> 
<p>Manche de bistouri HF</p> 	<p>Électrodes pour manche de bistouri</p> 
<p>Instrument de scellement des vaisseaux BOWA TissueSeal PLUS</p> 	<p>Pince bipolaire</p> 
<p>Générateur HF BOWA ARC 400</p> 	<p>BOWA ARC PLUS</p> 
<p>Manche Argon COMFORT</p> 	<p>Electrode rigide de coagulation à l'argon</p> 
<p>Évacuateur de fumée BOWA SHE SHA</p> 	<p>Manche de bistouri avec tubulure pour BOWA SHE SHA</p> 

## INSTRUMENTS À ULTRASONS POUR CHIRURGIE OUVERTE

Générateur BOWA LOTUS LG4





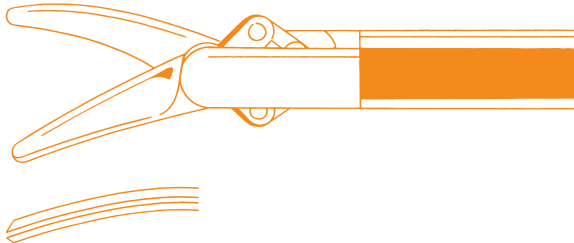

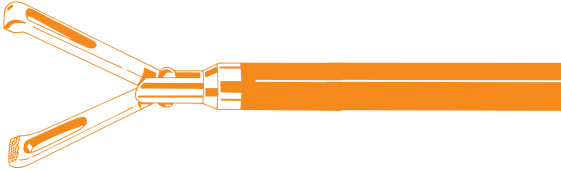
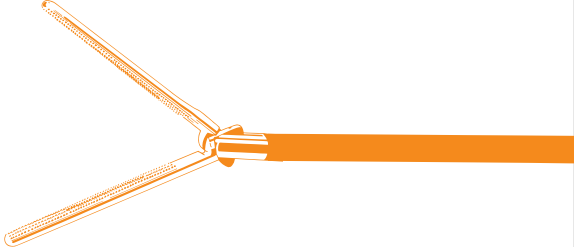
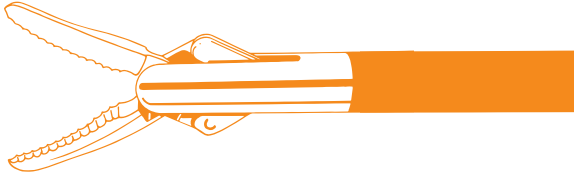




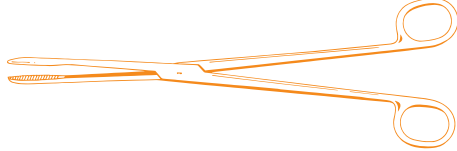
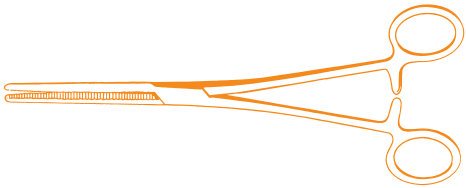
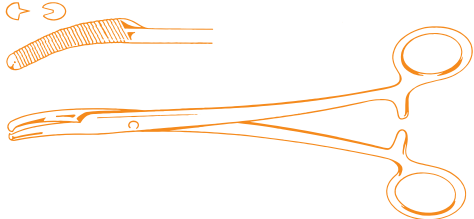
Dissecteur à ultrasons BOWA



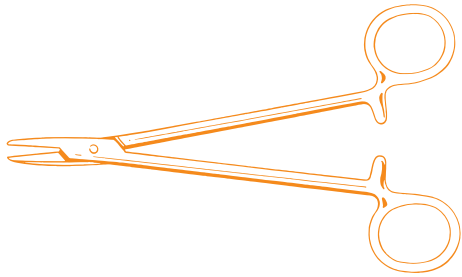
Résecteur hépatique à ultrasons BOWA



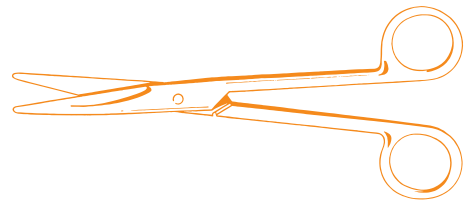
### 3.2 | LES INSTRUMENTS STANDARDS DE LA CHIRURGIE LAPAROSCOPIQUE

<p>Scalpel</p> 	<p>Ciseaux laparoscopiques</p> 
<p>Ciseaux laparoscopiques de Metzenbaum</p> 	<p>Électrode de coagulation et de dissection laparoscopiques – en « L »</p> 
<p>Pince à préhension laparoscopique Duval</p> 	<p>Pince à préhension laparoscopique de DeBakey</p> 
<p>Pince laparoscopique Kelly</p> 	<p>Canule d'aspiration/irrigation</p> 
<p>Écarteur laparoscopique</p> 	<p>Porte-aiguille laparoscopique</p> 
<p>Applicateur de clips laparoscopique</p> 	<p>Pince à pansements Maier</p> 
<p>Pince artérielle Rochester-Pèan</p> 	<p>Pince à péritoine Mikulicz</p> 

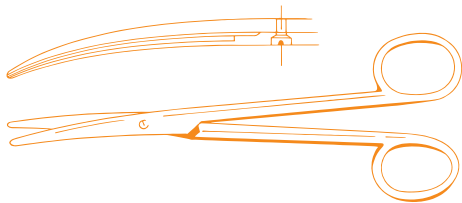
Porte-aiguille Mayo-Hegar



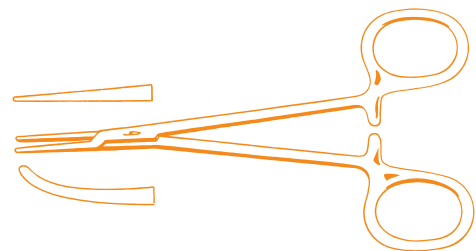
Pince à dissection de Metzenbaum



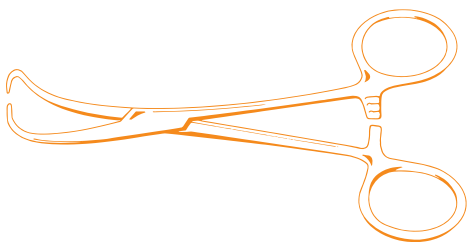
Pince à dissection de Mayo-Lexer



Pince artérielle Halsted-Mosquito



Pince à champs Backhaus



Pince de DeBakey



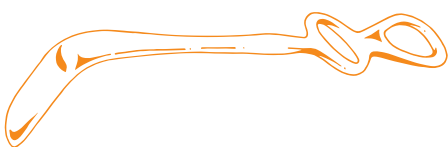
Pince chirurgicale



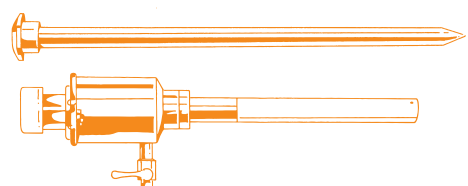
Aiguille de Veress











Écarteur Langenbeck



Trocarts



<p>Manche de bistouri HF avec électrode</p> 	<p>Câble HF monopolaire</p> 
<p>Câble HF bipolaire</p> 	<p>Générateur HF BOWA ARC 400</p> 
<p>Évacuateur de fumée BOWA SHE SHA</p> 	<p>Instrument de scellement de vaisseau ERGO 315R réutilisable</p> 
<p>Instrument de scellement de vaisseau ERGO 310D</p> 	<p>Instruments bipolaires laparoscopiques</p> 

## INSTRUMENTS À ULTRASONS POUR CHIRURGIE LAPAROSCOPIQUE

Générateur BOWA LOTUS LG4



Dissecteur à ultrasons BOWA



Résecteur hépatique à ultrasons BOWA



### 3.3 | LA CHIRURGIE VISCÉRALE/ GÉNÉRALE

#### 3.3.1 | LA THYROÏDECTOMIE

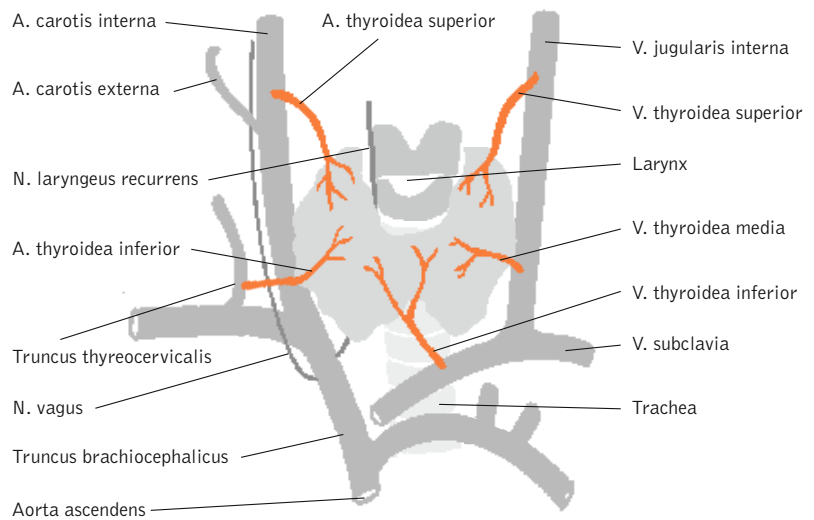
Une ablation totale ou partielle de la glande thyroïde est réalisée dans la plupart des cas pour éliminer une obstruction mécanique (telle qu'un goitre nodulaire important) ou à des fins fonctionnelles (en cas d'hyperthyroïdie), mais peut également être réalisée en cas de suspicion de tumeur maligne. La procédure peut être effectuée à l'aide d'une technique conventionnelle ou par thyroïdectomie vidéo-assistée mini-invasive (MIVAT).

Dans le cas d'une thyroïdectomie, tous les vaisseaux alimentant la thyroïde en sang peuvent être scellés par la méthode bipolaire<sup>(12)</sup>. Le scellement doit être réalisé à une distance sûre des tissus sensibles, notamment de la trachée et des nerfs (nerf vague et nerfs laryngés supérieurs, inférieurs et récurrents).

Le scellement des vaisseaux bipolaires pour la thyroïdectomie sans suture réduit considérablement les temps d'intervention et les complications (y compris les saignements, la paralysie du nerf laryngé récurrent, l'hypoparathyroïdie et les infections de plaies)<sup>(13-15)</sup>. La préservation d'au moins une glande parathyroïde suffit à prévenir l'hypocalcémie postopératoire<sup>(16)</sup>.

Outre un instrument de scellement de vaisseau bipolaire, un dissecteur à ultrasons, tel que l'instrument LOTUS, peut être utilisé.

La graisse sous-cutanée et le muscle platysma sont soigneusement disséqués à l'aide du LOTUS pour éviter les saignements. Le premier vaisseau à être scellé est la veine thyroïdienne médiane (le cas échéant), ou les petites veines situées entre la veine jugulaire et la capsule thyroïdienne. Le pédicule supérieur, y compris l'artère thyroïdienne supérieure, et la veine doivent être soigneusement mobilisés jusqu'à obtention d'une visualisation optimale des différentes branches. Dès lors qu'une bonne exposition a été obtenue, les vaisseaux sont séparés du larynx. Les vaisseaux sont ensuite ligaturés sélectivement soit au moyen de clips vasculaires conventionnels, soit d'un scellement bipolaire des vaisseaux, soit encore



Vue d'ensemble de l'anatomie de la thyroïde

au moyen d'un instrument de dissection à ultrasons. Les glandes parathyroïdes sont ensuite disséquées et séparées de la glande thyroïde. Une fois que tous les vaisseaux ont été clippés et que la mobilisation est achevée, la glande thyroïde peut être retirée.

#### NOTES COMPLÉMENTAIRES :

L'extrémité distale d'un bistouri à ultrasons doit être maintenue aussi froide que possible (de façon à ne pas endommager accidentellement le larynx ou d'autres structures).

#### 3.3.2 | LES HERNIES

Une hernie est une anomalie par laquelle un organe ou une partie de ce dernier est déplacé(e) à travers la paroi de la cavité qui l'enveloppe. Selon leur présentation, les hernies sont qualifiées d'internes ou d'externes. Une hernie est dite externe si elle est visible de l'extérieur ou si l'orifice herniaire trouve son origine à l'intérieur du corps et ressort jusqu'à la peau. Une hernie qui ne peut être détectée sans assistance est située à l'intérieur du corps et est donc qualifiée hernie interne.

Les hernies, de quelque nature qu'elle soit, partagent ces trois caractéristiques communes :

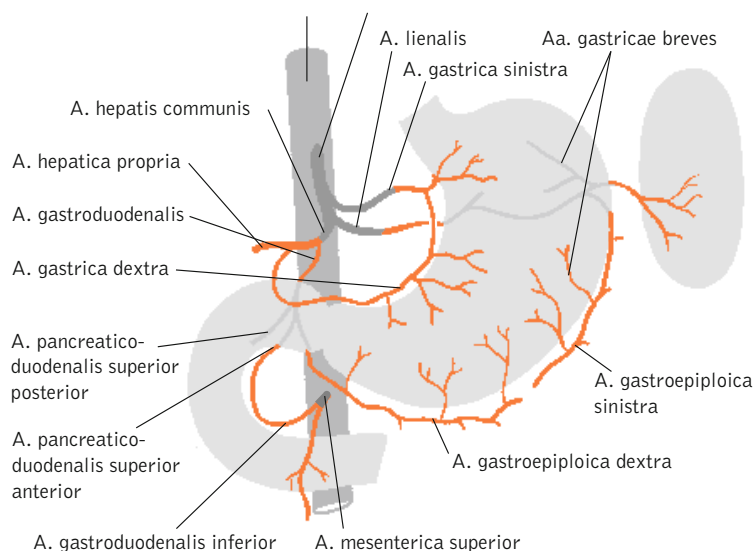
- Orifice herniaire : Les hernies ne surviennent qu'en présence d'orifices

herniaires (points faibles) dans la paroi abdominale. Ce problème se produit dans la plupart des cas au cours du développement embryonnaire, mais il peut également se développer ultérieurement dans la vie à la suite d'une chirurgie transabdominale (laparotomie ou laparoscopie ; alors appelée hernie sur orifice de trocart).

- Sac herniaire : Un sac herniaire se développe lorsque les couches de la paroi abdominale se séparent sous l'effet d'une pression intra-abdominale permanente ou d'une crise de toux. Ce renflement semblable à une poche est généralement bordé par le péritoine et rempli de contenu herniaire.
- Contenu du sac herniaire : Le contenu du sac herniaire peut être composé d'organes contenus dans la cavité, tels qu'une boucle de l'intestin grêle, une partie du grand omentum ou encore de l'estomac dans le cas d'une hernie hiatale.

Le type de chirurgie indiqué dépend de la nature de l'hernie (par exemple, hernie inguinale, hernie fémorale ou hernie diaphragmatique), des symptômes et des comorbidités du patient.

Selon les indications médicales, plusieurs techniques chirurgicales sont disponibles. Par exemple, des interventions ouvertes



Vue d'ensemble de l'anatomie de l'estomac

telles que la procédure de Mayo, de Basini, de Shouldice ou de Lichtenstein ou des techniques laparoscopiques telles que la procédure TAPP (chirurgie laparoscopique transabdominale préperitonéale) ou la procédure TEP (par la voie totalement extraperitonéale).

### 3.3.3 | LA FUNDOPLECTIQUE DE NISSEN

Une fundoplectique de Nissen peut être indiquée dans le cas d'un reflux gastro-œsophagien chronique consécutif à une hernie hiatale ou à un dysfonctionnement du sphincter œsophagien inférieur chez les patients n'ayant pas répondu à un traitement conservateur<sup>(17)</sup>.

En présence d'une fundoplectique de Nissen, la grosse tubérosité gastrique est enroulée autour de l'œsophage distal pour le maintenir dans la cavité abdominale et pour reconstruire l'angle normalement aigu existant entre l'œsophage et l'entrée de l'estomac (angle de His). Le scelllement bipolaire des vaisseaux peut être utilisé pour ouvrir le petit omentum et couper le ligament gastrosplénique avec séparation des vaisseaux gastriques courts pour pouvoir mobiliser la grosse tubérosité gastrique.

Dans le cas d'une fundoplectique de Nissen, un instrument de dissection à ultrasons tel

que l'instrument LOTUS peut être utilisé pour les étapes suivantes :

- L'omentum gastrohépatique est séparé à l'aide du Lotus pour localiser la jonction gastro-œsophagienne (GE) (zone située entre l'œsophage et l'estomac). L'étape suivante consistera à séparer le ligament phrénico-œsophagien pour mobiliser le cardia gastrique (jonction où le contenu de l'œsophage se jette dans l'estomac). Par la suite, les piliers droit et gauche du diaphragme sont différenciés et une dissection extensive est entreprise autour du hiatus œsophagien.
- La grosse tubérosité gastrique (partie supérieure) est alors mobilisée et de courts vaisseaux gastriques sont séparés pour garantir que l'enveloppe de l'estomac est exempte de tension.

### 3.3.4 | LA GASTRECTOMIE

Il existe de nombreuses procédures d'ablation chirurgicale partielle ou totale de l'estomac en fonction de l'indication chirurgicale, de l'emplacement et de l'étendue de la résection, ainsi que du type d'anastomose. La quasi-totalité des gastrectomies pratiquées aujourd'hui sont destinées à traiter le cancer. La chirurgie élective des ulcères est devenue quasiment obsolète depuis l'apparition des inhibiteurs de la pompe à protons. Toute intervention chirurgicale est une procédure

d'urgence destinée à traiter des cas tels que des ulcères perforés ou des saignements qui ne peuvent être contrôlés par endoscopie ou radiologie. Les options de chirurgie du cancer incluent la gastrectomie totale, la gastrectomie distale partielle (résection à 80%) et la résection cunéiforme. Diverses options de reconstruction s'appliquent dans les deux premiers cas (notamment la reconstruction de Billroth I, Billroth II et en Y selon Roux). En dehors du tronc cœliaque lui-même, presque toutes les artères et leurs branches qui en émergent sont susceptibles de faire l'objet d'un scelllement bipolaire. Il est important de garder une distance de sécurité avec les tissus sensibles à la température, en particulier le pancréas lors de la dissection de la grande courbure de l'estomac.

À l'aide de l'instrument de dissection à ultrasons, l'instrument LOTUS par exemple, il est possible de séparer la grande courbure de l'estomac du grand omentum, ce qui inclut la séparation du ligament gastrocœliac, en direction du ligament gastro-splénique.

De plus, les vaisseaux gastriques gauches sont exposés après rétractation du pancréas. Ces vaisseaux sont clippés ou scellés à l'aide du LOTUS.

Pour finir, la petite courbure de l'estomac est différenciée à l'aide du LOTUS.

### 3.3.5 | LA CHOLÉCYSTECTOMIE

La cholécystectomie est l'ablation chirurgicale de la vésicule biliaire. Les options chirurgicales incluent la chirurgie ouverte et la laparoscopie. La cholécystectomie par laparoscopie constitue la chirurgie de référence à ce jour.

La cholécystectomie est indiquée en présence :

- de calculs biliaires symptomatiques ;
- d'une cholécystite aiguë (idéalement au cours des premières 48 à 72 heures ou au cours d'une période asymptomatique 6 semaines après un épisode d'inflammation aiguë) ;
- d'une cholécystite chronique (avec et sans calculs) ;
- d'une obstruction du canal cystique par des calculs biliaires ;
- d'une pancréatite biliaire ;
- d'une tumeur maligne.

La chirurgie laparoscopique peut être significativement plus complexe dans les indications suivantes et ne doit être envisagée que si les chirurgiens concernés possèdent des compétences très poussées en matière de chirurgie mini-invasive :

- adhérences abdominales sévères ;
- fistule bilio-intestinale ;
- Syndrome de Mirizzi (une forme rare d'ictère obstructif) ;
- hypertension portale.

La chirurgie laparoscopique augmente le risque de fausse couche au dernier trimestre de la grossesse. Aussi, dans ce contexte, la cholécystectomie conventionnelle constitue l'option privilégiée.

Dans la procédure (ouverte) conventionnelle, l'accès à la vésicule biliaire est généralement obtenu par une incision sous-costale droite. Le triangle de Calot et le tiers distal de la vésicule biliaire sont disséqués pour exposer le canal cystique et l'artère qui sont ligaturés et séparés ; ensuite, la vésicule biliaire est séparée du lit du foie. La plaie est fermée après l'hémostase.

Au cours d'une cholécystectomie laparoscopique, l'accès au site chirurgical est assuré à l'aide d'instruments laparoscopiques. Le canal cystique et l'artère cystique sont disséqués à la base de la vésicule biliaire avant d'être clippés et reliés. La vésicule biliaire est disséquée du lit de foie. La vésicule biliaire est généralement retirée à la fin de la procédure par incision du trocart ombilical. Un sac d'extraction laparoscopique est utilisé au besoin.

Pour l'ablation de la vésicule biliaire, un instrument de dissection à ultrasons tel que l'instrument LOTUS peut être utilisé pour disséquer les adhérences autour de la vésicule biliaire et du foie environnant. Une incision est pratiquée à travers le péritoine viscéral dans lequel la vésicule biliaire est enfermée. Le canal cystique et l'artère sont ensuite différenciés et clippés, un clip au-dessus (côté vésicule biliaire) et deux au dessous (côté canal cystique).

L'instrument à ultrasons est utilisé pour sectionner entre les clips (en évitant d'activer contre le métal) et pour disséquer la vésicule biliaire du foie.

### 3.3.6 | LA PANCRÉATICODUODÉNECTOMIE (PROCÉDURE DE WHIPPLE)

La pancréaticoduodénectomie est le traitement chirurgical destiné aux patients atteints d'un carcinome de la tête du pancréas ou de néoplasmes papillaires<sup>(18)</sup>. L'intervention peut être réalisée au moyen de la procédure de Whipple avec gastrectomie distale et de l'ablation de la vésicule biliaire et du conduit biliaire ou encore d'une procédure modifiée (pancréatoduodénectomie avec préservation de l'estomac et du pylore). Une pancréatectomie totale peut également être réalisée.

Diverses options d'anastomose ultérieure sont envisageables (notamment en Y selon Roux et de Billroth II). Le scellement bipolaire des vaisseaux peut être utilisé de manière intensive dans les deux procédures, mais pas à proximité immédiate du pancréas résiduel, du canal hépatique commun ou des veines larges (veine mésentérique supérieure, veine porte, veine cave inférieure).

Un instrument à ultrasons tel que le LOTUS est utilisé lors d'une procédure de Whipple pour disséquer le ligament gastro-colique, disséquer et séparer l'artère gastrique droite (entre les clips) et le petit omentum. L'instrument de dissection à ultrasons LO-

TUS peut également être utilisé pour séparer l'artère cystique et le lit péritonéal hépatique. Le pancréas peut également être sectionné et la partie ascendante du duodénum est mobilisée à l'aide d'un instrument de dissection à ultrasons.

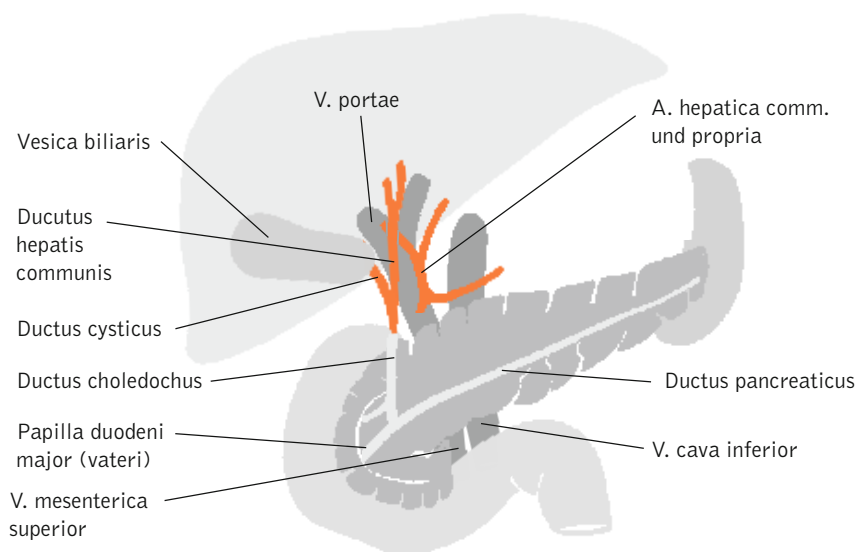
### 3.3.7 | LA PANCRÉATECTOMIE GAUCHE /DISTALE

Une pancréatectomie gauche - éventuellement avec préservation de la rate ou avec une splénectomie et/ou lymphadénectomie radicale (dans le cas du cancer de la queue du pancréas) - peut être nécessaire pour traiter un traumatisme ou un cancer du pancréas.

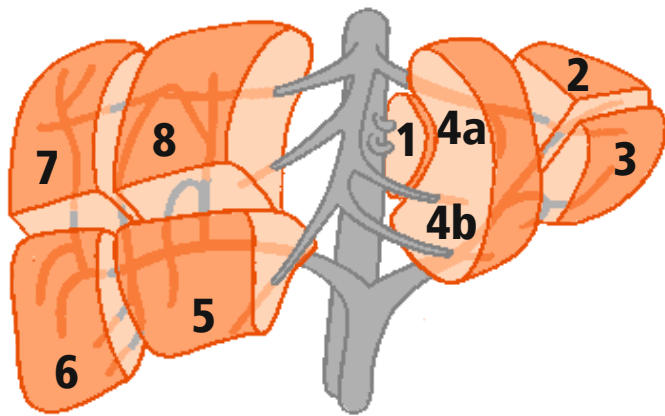
Là encore, un scellement bipolaire des vaisseaux peut être largement utilisé dans cette procédure, mais pas à proximité immédiate des veines larges (veine mésentérique supérieure, veine porte, veine cave inférieure).

Le scellement bipolaire des branches des veines spléniques peut être utilisé pour préserver la rate et prévenir les saignements<sup>(19)</sup>.

La première étape consiste à utiliser des ciseaux de dissection à ultrasons pour la pancréatectomie gauche, à sectionner le li-



Vue d'ensemble de l'anatomie du pancréas et de ses environs



Vue d'ensemble de l'anatomie des segments hépatiques

gament liéno-rénal et à disséquer le fascia sous-jacent situé à côté de la rate. De plus, les petites veines pancréatiques peuvent être scellées par le LOTUS sous visualisation.

### 3.3.8 | L'HÉPATECTOMIE

Une ligne imaginaire entre la veine cave inférieure et la vésicule biliaire divise le foie sur le plan anatomique en un lobe hépatique droit et un lobe hépatique gauche. La résection du foie sur cette base est appelée hémihépatomie droite ou gauche.

La résection segmentaire suit les veines hépatiques qui délimitent les segments (segments hépatiques I à VIII ; le segment IV est subdivisé en segments IVa et IVb). La démarcation totale des segments peut être effectuée par radiologie, à l'aide d'une préparation de corrosion ou échographie peropératoire. Les procédures d'hépatomie atypiques telles que les résections cunéiformes ne suivent pas les délimitations des segments.

L'électrotomie peut être utilisée pour ouvrir la capsule hépatique. En présence de vaisseaux conséquents il faudrait toujours ligaturer. Un scellement bipolaire des vaisseaux est conseillé pour les vaisseaux sanguins périphériques et les voies biliaires.

Un meilleur scellement des voies biliaires réduit l'incidence des fuites, ce qui réduit considérablement la durée d'hospitalisation<sup>(20)</sup>.

La coagulation au plasma argon (laser d'argon, CPA) représente une option pour la coagulation du parenchyme hépatique dans la zone réséquée<sup>(21)</sup>. La profondeur de pénétration est suffisamment réduite pour éviter toute lésion tissulaire supplémentaire<sup>(22)</sup>. Le gaz argon utilisé pour la coagulation arrête le saignement en surface avec un très haut degré de fiabilité<sup>(23, 24)</sup>.

L'utilisation d'instruments bipolaires pour diviser le parenchyme hépatique réduit considérablement les temps opératoires<sup>(25)</sup>.

Pour l'ablation des segments hépatiques 1, 2, 3 et 4, l'instrument de résection du foie utilise des mouvements ultrasonores pour diviser le ligament falciforme et réaliser une dissection profonde dans le parenchyme hépatique en direction de la veine hépatique.

### 3.3.9 | LA TRANSPLANTATION HÉPATIQUE

La chirurgie sans transfusion (« Programme de médecine et de chirurgie sans transfusion ») constitue désormais une option grâce à l'utilisation de diverses méthodes permettant de réduire les pertes de sang lors des procédures de transplantation hépatique orthotopique.

Ces options incluent l'utilisation de lasers au lieu de scalpels et de coagulateurs à faisceau d'argon au lieu de coagulateurs thermiques. L'une et l'autre option réduisent les pertes de sang très élevées associées aux procédures de transplantation

hépatique. La faible pression veineuse centrale (PVC) contrôlée pendant l'anesthésie favorise ce processus.

Parmi les autres facteurs clés figurent l'utilisation d'économiseurs de cellules (sauvetage peropératoire de cellules ou SPC) et l'hémodilution normovolémique aiguë (HNA). Le SPC récupère, nettoie et perfuse à nouveau le sang perdu pendant l'intervention. Avec la HNA, le sang total est prélevé sur le patient au cours de la période préopératoire immédiate et remplacé par une solution colloïdale. Cela permet de réduire les hémocrites à un niveau cible prédéfini. Ce dernier est maintenu stable pendant la procédure en réinjectant le sang total ou le sang économiseur de cellules prélevé au besoin.

Ces méthodes permettent d'éviter de transfuser du sang issu de donneurs, ce qui réduit le risque d'infection, le nombre des demandes auprès de la banque du sang ainsi que les coûts<sup>(26)</sup>.

### 3.3.10 | L'APPENDICECTOMIE

L'appendicectomie est l'ablation chirurgicale de l'appendice vermiculaire.

L'appendicectomie est indiquée en présence de :

- tout signe clinique évoquant une appendicite ;
- une appendicite avérée.

Dans toute l'Allemagne, la laparoscopie constitue désormais la norme de soins pour traiter l'appendicite<sup>(27)</sup>.

L'apport sanguin à l'appendice vermiculaire est interrompu par ligature ou électrocoagulation. L'appendice est ensuite ligaturé à sa base puis séparé. Une ligature est effectuée au moyen de la méthode conventionnelle utilisant des sutures résorbables. Grâce à la procédure laparoscopique, le moignon est refermé à l'aide d'une agrafeuse, d'un nœud Röder ou d'un clip spécial. L'intérêt de l'insertion d'un système de drainage fermé en présence d'une infection grave est controversé.

### 3.3.11 | LA RÉSECTION DE L'INTESTIN GRÊLE OU DU GROS INTESTIN

Les procédures de résection intestinale sont généralement destinées à traiter des

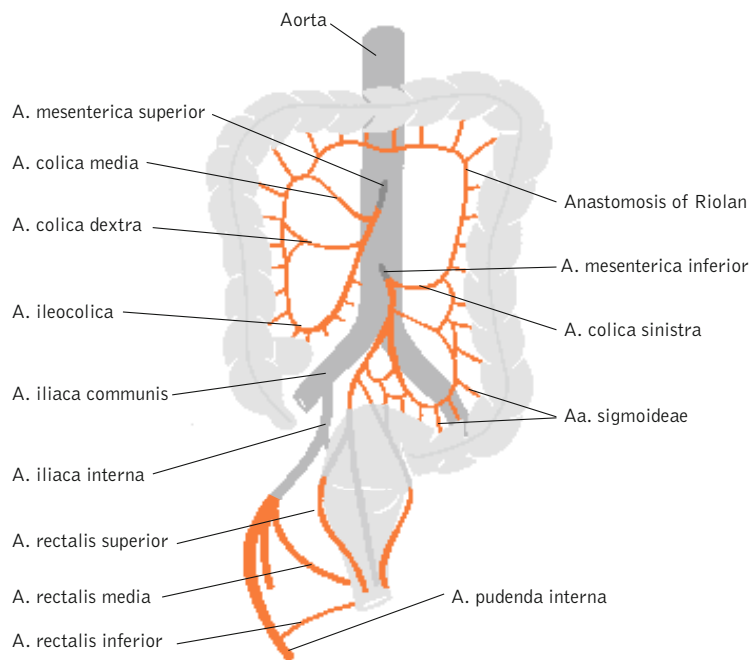
néoplasmes bénins ou malins, des diverticules ou une ischémie.

Cette diversité se reflète dans la gamme et l'étendue des interventions potentielles. Le scellement bipolaire des vaisseaux permet d'obtenir un scellement fiable et durable de tous les vaisseaux sanguins concernés, y compris de tous les vaisseaux sanguins mésentériques, à l'exception de l'artère mésentérique supérieure elle-même<sup>(28)</sup>. Il offre en outre une solution optimale pour la mobilisation du côlon.

Le scellement bipolaire de l'iléon terminal est une option simple, fiable et peu coûteuse pour la fermeture à court terme de la marge de résection proximale dans le cadre de l'hémi-colectomie laparoscopique droite<sup>(29)</sup>.

La procédure laparoscopique est préférable à la chirurgie ouverte dans ce cas, car elle permet une mobilisation plus rapide des patients et réduit considérablement les séjours à l'hôpital tout en offrant des résultats équivalents sur le long terme<sup>(30)</sup>.

Un instrument de dissection à ultrasons tel que l'instrument LOTUS peut être utilisé pour disséquer l'omentum du sigmoïde. À l'étape suivante, le LOTUS peut être utilisé



Vue d'ensemble de l'anatomie du gros intestin

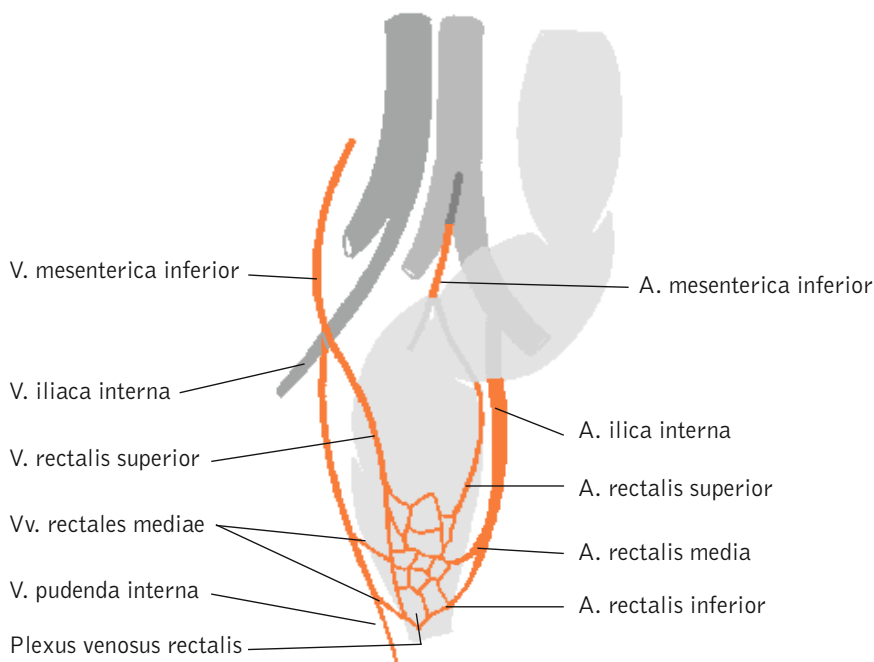
pour libérer le côlon sigmoïde de sa structure de soutien et le séparer du gros intestin restant. Un bistouri à ultrasons sera également utilisé pour libérer le rectum de ses structures environnantes.

### 3.3.12 | L'HÉMORROÏDECTOMIE

Les hémorroïdes sont des structures vasculaires dans le canal anal. Elles deviennent pathologiques ou s'empilent quand elles sont gonflées ou inflammées. À ce stade, la maladie est techniquement appelée maladie hémorroïdaire. Les hémorroïdes trouvent leur origine dans le plexus veineux rectal (plexus hémorroïdaire) au-dessus de la ligne pectinée (ligne dentée). Cette structure favorise le contrôle des selles dans le canal anal et est principalement alimentée par l'artère rectale supérieure non appariée, la branche la plus distale de l'artère mésentérique inférieure, l'artère rectale médiane (partant de l'artère iliaque interne) et l'artère rectale inférieure (partant de l'artère pudendale interne).

En revanche, les hémorroïdes externes sont situées au-dessous de la ligne anocutanée (ligne blanche de Hilton) et sont entièrement variqueuses.

Le scellement bipolaire des vaisseaux peut être utilisé pour la ligature et l'ablation de faisceaux hémorroïdaires près de la base. Le scellement bipolaire offre de meilleurs résultats, en particulier dans le cas des hémorroïdes de grade IV impliquant l'ablation de plus grandes quantités de tissu lors d'une hémorroïdectomie<sup>(31)</sup>.



Anatomische Darstellung des Mastdarmes

# 4

## RÉGLAGES RECOMMANDÉS : UN GUIDE DE RÉFÉRENCE RAPIDE

Les réglages recommandés sont indiqués dans le tableau ci-dessous. En fonction du contexte clinique et des normes applicables à la discipline de spécialisation concernée, il peut être nécessaire de

s'écarter des informations indiquées ici. Les normes applicables à la discipline de spécialisation concernée doivent toujours être respectées.

BOWA-electronic GmbH a apporté le plus grand soin à la rédaction du présent document. Néanmoins, des erreurs ne peuvent être totalement exclues.

*Aucune réclamation à l'encontre de BOWA ne peut être formulée en se fondant sur les réglages recommandés ou sur les informations et les données contenues dans la présente brochure. Par conséquent, si une responsabilité juridique devait apparaître, elle se limiterait à la faute intentionnelle et à la négligence grave.*

*Toutes les informations relatives aux réglages recommandés, aux sites d'application et à l'utilisation des instruments se fondent sur l'expérience clinique. Les centres individuels et les médecins peuvent privilégier d'autres réglages, indépendamment des recommandations stipulées.*

*Les spécifications ne sont qu'approximatives et leur applicabilité doit être vérifiée par le chirurgien.*







*Selon les circonstances particulières, il peut être nécessaire de s'écarter des détails fournis dans ce document.*

*La médecine évolue constamment grâce à la recherche continue et à l'expérience clinique. C'est pourquoi il peut être utile de s'écarter des informations contenues dans ce document.*

## RÉGLAGES ÉLECTROCHIRURGICAUX

PROCÉDURE	INDICATION/ PROCÉDURE	TECHNIQUE	INSTRUMENTS	MODE		RÉGLAGE		REMARQUES		
				ICÔNE	DESCRIPTION	EFFET	PUISSANCE			
INTERVENTIONS LAPAROSCOPIQUES	Colectomie, Gastrectomie, Lobectomie, Cholécystectomie, Appendicectomie, Fundoplicature	Mono- polaire	Instrument laparoscopique monopolaire		Laparoscopie	3-6	70-100 W	Toujours suivre les modalités générales pour les techniques monopolaires		
					Laparoscopie	-	40-90 W			
					Mixte forcée	2-3	40-80 W			
					Argon ouverte	-	60-100 W			
		Bipolaire	Instrument laparoscopique bipolaire	Ciseaux laparoscopiques bipolaires	Ciseaux laparoscopiques bipolaires		Laparoscopie	-	40-70 W	Ne pas saisir une trop grande quantité de tissu
							Ciseaux bipolaires	-	40-80 W	
							Ciseaux bipolaires	-	40-80 W	
							ARCSeal	-	-	
CHIRURGIE OUVERTE	Laparotomie, Colectomie, Cholécystectomie, Gastrectomie, Appendicectomie, Thyroïdectomie, Résection intestinale, Résection du pancréas, Résection hépatique, Transplantation hépatique, Hémorroïdec- tomie	Mono- polaire	Instruments monopolaires (par ex. électrodes couteaux)		Mixte forcée	2-3	40-80 W	Toujours suivre les modalités générales pour les techniques monopolaires		
					Spray	2-4	80-120 W			
					SimCoag	2	60-120 W			
		Bipolaire	Instruments de coagulation bipolaires (par ex. pince)	Ciseaux bipolaires	Ciseaux bipolaires		Pince standard	-	30-80 W	
							Pince standard AUTOSTART	-	30-80 W	
							SimCoag	-	30-60 W	
				Ciseaux bipolaires	Ciseaux bipolaires		Ciseaux bipolaires	-	40-80 W	
							Ciseaux bipolaires	-	40-80 W	
				Instrument de scellement/ligation	TissueSeal PLUS	-	-	Ne pas saisir une trop grande quantité de tissu		

## RÉGLAGES ULTRASONORES

PROCÉDURE	INDICATION/ PROCÉDURE	TECHNIQUE	DEGRÉ DE PUISSANCE	DESCRIPTION	RÉSULTATS
CHIRURGIE GÉNÉRALE	Thyroïdectomie, Fundoplicature de Nissen, Gastrectomie, Cholécystectomie, Pancréaticoduodénectomie (procédure de Whipple), Résection antérieure, Résection du petit intestin, Hémiectomie droite	Ciseaux à ultrasons	Puissance Ultra-Low 	Avec la puissance Ultra-Low puissance, la tension du générateur est à son plus bas, ce qui entraîne l'amplitude du guide d'onde la plus réduite des trois réglages de puissance.	Un scellement et une coagulation hémostatique très contrôlés des tissus avec la durée de section la plus lente.
			Puissance Low  LOW	Avec la puissance Low, la tension du générateur se situe à mi-chemin entre les puissances Ultra-Low et High. Cela se traduit par une amplitude de guide d'ondes supérieure à celle du paramètre de puissance Ultra-Low, mais inférieure à celle du paramètre de puissance élevée.	La puissance Low permet à l'utilisateur d'obtenir un scellement et une coagulation hémostatiques contrôlés tout en réalisant une coupe plus rapide par rapport à la puissance l'Ultra-Low.
			Puissance High  HIGH	Avec la puissance High, la tension est à son plus haut et, par conséquent, l'amplitude du guide d'ondes est maximale.	Une découpe plus rapide par rapport aux puissances Ultra-Low et Low. La puissance High doit être utilisée sur des tissus avasculaires.
FOIE	Hépatectomie, Pancréatectomie gauche, Résection hépatique, Latérale gauche – ablation des segments 2 ou 3 du foie, Résection cunéiforme du foie, Résection ouverte côté gauche, Résection ouverte du foie côté droit	Instrument de résection hépatique à ultrasons	Puissance Ultra-Low 	Avec la puissance Ultra-Low puissance, la tension du générateur est à son plus bas, ce qui entraîne l'amplitude du guide d'onde la plus réduite des trois réglages de puissance.	En raison du profil de lame actif, une puissance Ultra-Low est déconseillée pour le parenchyme.
			Puissance Low  LOW	Avec la puissance Low, la tension du générateur se situe à mi-chemin entre les puissances Ultra-Low et High. Cela se traduit par une amplitude de guide d'ondes supérieure à celle du paramètre de puissance Ultra-Low, mais inférieure à celle du paramètre de puissance élevée.	La puissance Low permet à l'utilisateur d'obtenir un scellement et une coagulation hémostatiques contrôlés tout en réalisant une coupe plus rapide par rapport à la puissance l'Ultra-Low.
			Puissance High  HIGH	Avec la puissance High, la tension est à son plus haut et, par conséquent, l'amplitude du guide d'ondes est maximale.	Une découpe plus rapide par rapport aux puissances Ultra-Low et Low. La puissance High doit être utilisée sur des tissus avasculaires.

# 5

## QUESTIONS FRÉQUEMMENT POSÉES – BOWA ET LA CHIRURGIE

### **Comment le système EASY fonctionne-t-il ?**

Le système EASY contrôle les électrodes neutres divisées, détecte les détachements et arrête les activations monopolaires en cas de dysfonctionnement, minimisant ainsi le risque de brûlures au niveau du site d'application des électrodes.

Une résistance de référence dynamique est définie lors de l'application de l'électrode neutre. Si la résistance mesurée au niveau de l'électrode neutre est plus élevée de 50 % par rapport à la résistance de référence, le système EASY interrompt l'activation monopolaire, émet un signal sonore et affiche un code d'erreur à l'écran.

### **À quoi sert la fonction BOWA ARC CONTROL ?**

Le niveau de puissance minimum requis pour obtenir un effet tissulaire reproductible est atteint avec l'arc en une fraction de seconde, et seule la quantité minimale d'énergie requise est délivrée au patient.

### **Pourquoi une puissance de coupe initiale élevée est-elle requise ?**

Le puissant support de coupe initial favorise l'apparition immédiate de l'arc, produisant un effet de coupe lisse sans mouvements saccadés. La puissance élevée est délivrée directement lors de la coupe ini-

tiale uniquement et est ensuite régulée à la baisse en une fraction de seconde. L'ARC 400 et l'ARC 350 disposent de la technologie nécessaire pour offrir cette fonctionnalité.

### **À quoi sert le câble BOWA COMFORT ?**

La prise de connexion côté générateur est équipée d'une puce RFID qui permet d'identifier clairement l'instrument. Les paramètres sont sélectionnés automatiquement et associés à la libération de la puissance requise pour l'application.

### **Est-ce que je peux utiliser des câbles BOWA COMFORT avec des dispositifs d'autres fabricants ?**

Les câbles de connexion ont été spécialement conçus pour être utilisés avec des générateurs BOWA ARC dotés de la fonctionnalité COMFORT et ne sont pas compatibles avec les dispositifs d'autres fabricants.

### **Est-ce que je peux utiliser le générateur BOWA ARC pour d'autres applications ?**

Les générateurs BOWA ARC sont des dispositifs électrochirurgicaux interdisciplinaires qui peuvent être utilisés dans toutes les applications électrochirurgicales.

### **Est-ce que je peux utiliser des accessoires d'autres fabricants ?**

Vous pouvez connecter des accessoires standards sans adaptateur, directement grâce à une configuration de prises appropriée.

### **Est-ce que je peux utiliser le BOWA ARC 400 pour sceller des vaisseaux ?**

BOWA propose la ligation (=thermofusion) en option pour l'ARC 400 en plus d'une large gamme d'instruments de chirurgie ouverte et laparoscopique réutilisables.

### **Quelle est la durée de vie des câbles BOWA COMFORT ?**

Les câbles BOWA avec identification de l'instrument sont garantis pour 100 cycles d'autoclave.

L'instrument consigne et affiche le nombre d'utilisations. Toute utilisation au-delà du cycle de vie spécifié relève de la responsabilité de l'utilisateur.

### **Comment savoir si un instrument est réutilisable ou à usage unique ?**

Le symbole signifiant « à usage unique » est clairement indiqué sur tous les instruments à usage unique BOWA.



Consultez toujours le manuel avant d'utiliser un instrument.

### **Quelle est la différence entre les ultrasons torsionnels et les ultrasons longitudinaux ?**

Les ondes sonores torsionnelles sont des ondes de torsion. Les ondes sonores longitudinales se déplacent dans la direction dans laquelle le transducteur est monté.

### **Quelles sont les différences entre les fréquences utilisées par LOTUS et celles utilisées par Harmonic ?**

LOTUS fonctionne à 36 000 Hz et Harmonic à 55 000 Hz.

### **Comment est-ce que je peux voir la fréquence à laquelle LOTUS fonctionne ?**

Une fois que LOTUS est en fonction, l'écran LCD situé à l'arrière du générateur LG4 affiche la fréquence de fonctionnement.

### **Quelles sont les fréquences maximales et minimales de fonctionnement pour un transducteur LOTUS ?**

De 35 500 à 36 600 Hz.

### **Quel type d'énergie LOTUS utilise-t-il pour fonctionner ?**

LOTUS utilise l'énergie de compression pour coaguler, sceller et sectionner les tis-

sus. Le scalpel Harmonic utilise uniquement l'énergie de friction.

### **Quelle taille de vaisseau peut sceller le dispositif LOTUS ?**

LOTUS peut sceller des vaisseaux jusqu'à 5 mm de diamètre (Ching S, 2007).

### **Quelle est la rotation assurée par LOTUS ?**

En raison du positionnement du transducteur, LOTUS tournera jusqu'à 200°.

La rotation à 360° est obtenue grâce à un « quart de tour du poignet dans un sens ou dans l'autre ».

### **Comment savoir quel réglage de puissance le générateur LG4 utilise ?**

Le générateur LG4 vous indiquera le réglage de puissance que vous utiliserez à l'aide de l'anneau de mode situé à l'avant du générateur.

3 segments bleus indiquent la puissance ULTRA LOW (ultra-faible).

7 segments bleus indiquent la puissance LOW (faible).

5 segments jaunes plus les 7 segments bleus indiquent la puissance HIGH (haute).

### **Est-il possible de coaguler des tissus sans les couper ?**

Oui, toutefois LOTUS ne dispose pas d'un bouton dédié à la coagulation. Pour ce faire, vous devez utiliser votre pression

de préhension et ajuster votre technique chirurgicale et/ou le réglage de la puissance.

### **Quelle température LOTUS atteindra-t-il pendant l'activation ?**

Les recherches menées par Ching (2007) ont comparé le dispositif LOTUS au dispositif Harmonic. Les résultats ont montré que les profils de chauffage et de refroidissement des deux dispositifs étaient similaires.

Cependant, une température plus élevée a été relevée à l'extrémité du scalpel Harmonic. La température des deux scalpels varie entre 60° et 160°, mais une température plus élevée a été relevée dans les tissus lorsque le scalpel Harmonic était utilisé.

### **Quand faut-il changer le transducteur réutilisable ?**

Le générateur LG4 affichera la durée de vie de chaque transducteur sur l'écran LCD au moment de la configuration. Lorsque le transducteur a atteint 98 % de sa durée de vie, la face avant du générateur indique « FINAL SURGERY » (DERNIÈRE INTERVENTION).

À ce stade, à la fin de l'intervention et une fois le transducteur déconnecté ou le générateur mis hors tension, il sera verrouillé et ne pourra plus être utilisé.

# 6

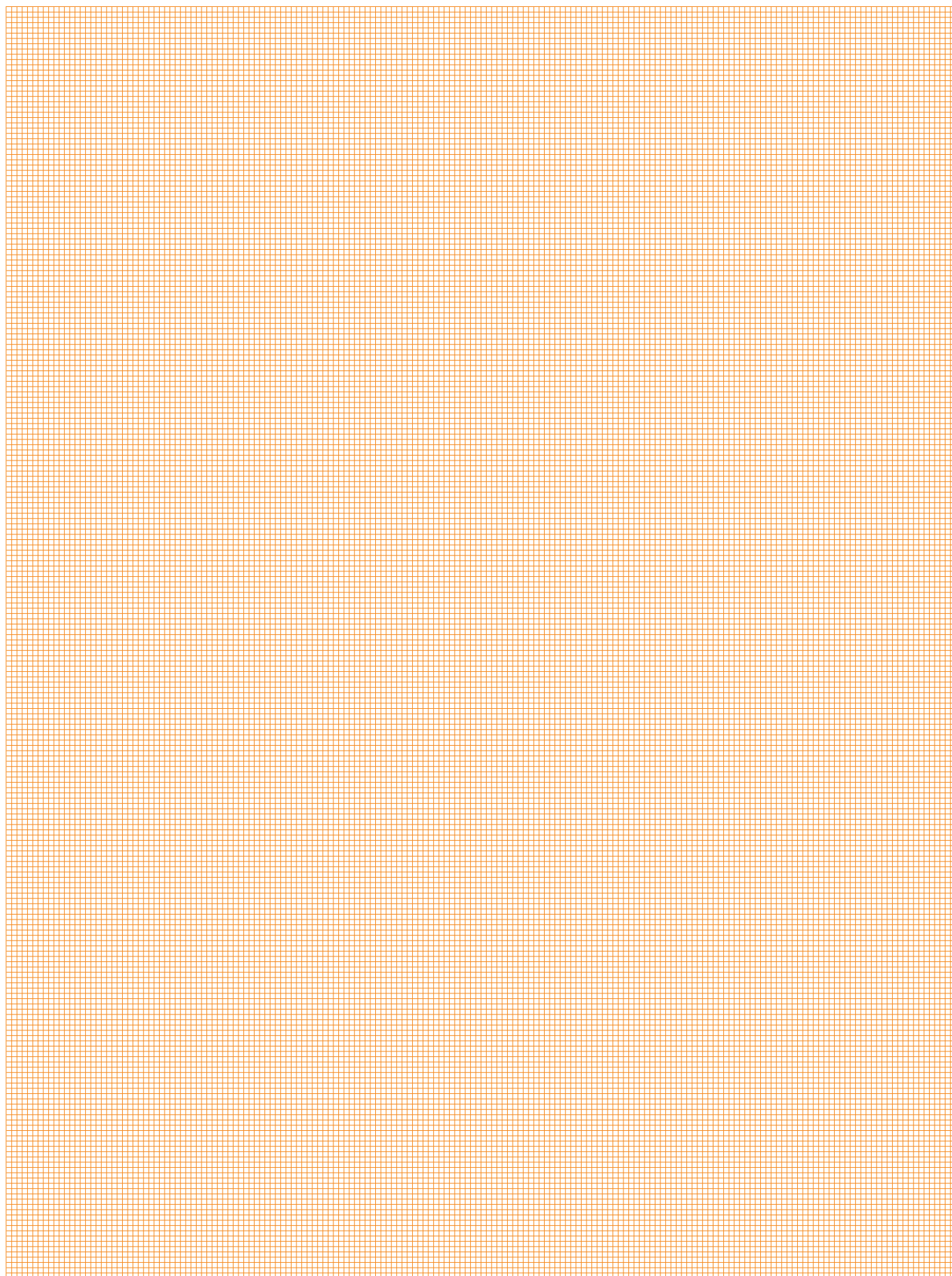
## RÉFÉRENCES

1. Hug B, Haag R. Hochfrequenzchirurgie. In: Kramme R, editor. Medizintechnik: Springer Berlin Heidelberg; 2011. p. 565-87.
2. Pointer DT, Jr., Slakey LM, Slakey DP. Safety and effectiveness of vessel sealing for dissection during pancreaticoduodenectomy. *The American surgeon*. 2013 Mar;79(3):290-5. PubMed PMID: 23461956.
3. Hefni MA, Bhaumik J, El-Toukhy T, Kho P, Wong I, Abdel-Razik T, et al. Safety and efficacy of using the LigaSure vessel sealing system for securing the pedicles in vaginal hysterectomy: randomised controlled trial. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 2005 Mar;112(3):329-33. PubMed PMID: 15713149.
4. Berdah SV, Hoff C, Poornorooy PH, Razek P, Van Nieuwenhove Y. Postoperative efficacy and safety of vessel sealing: an experimental study on carotid arteries of the pig. *Surgical endoscopy*. 2012 Aug;26(8):2388-93. PubMed PMID: 22350233.
5. Gizzo S, Burul G, Di Gangi S, Lamparelli L, Saccardi C, Nardelli GB, et al. LigaSure vessel sealing system in vaginal hysterectomy: safety, efficacy and limitations. *Archives of gynecology and obstetrics*. 2013 Nov;288(5):1067-74. PubMed PMID: 23625333.
6. Overhaus M, Schaefer N, Walgenbach K, Hirner A, Szyrach MN, Tolba RH. Efficiency and safety of bipolar vessel and tissue sealing in visceral surgery. *Minimally invasive therapy & allied technologies : MITAT : official journal of the Society for Minimally Invasive Therapy*. 2012 Nov;21(6):396-401. PubMed PMID: 22292919.
7. Ronald L. Eisenberg. *Radiology*. (1992) ISBN: 9780801615269
8. Boddy, S.A.M., Ramsay, J.W.A., Carter, S.S.C., Webster, P.J.R., Levison, D.A. and Whitfield, H.N., 1987. Tissue effects of an ultrasonic scalpel for clinical surgical use. *Urological research*, 15(1), pp.49-52.
9. <https://www.mdedge.com/obgyn/article/63708/update-technology-vessel-sealing-devices/page/0/1>
10. Shabbir, A. and Dargan, D., 2014. Advancement and benefit of energy sealing in minimally invasive surgery. *Asian journal of endoscopic surgery*, 7(2), pp.95-101.
11. Ching SS, "Good vibrations": Longitudinal vs Torsional Ultrasonic Shears in Surgery"
12. Dionigi G, Boni L, Rovera F, Dionigi R. The use of electrothermal bipolar vessel sealing system in minimally invasive video-assisted thyroidectomy (MIVAT). *Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques*. 2008 Oct;18(5):493-7. PubMed PMID: 18936674.
13. Kowalski BW, Bierca J, Zmora J, Kolodziejczak M, Kosim A, Fraczek M. Usefulness of electro-surgical techniques in thyroid gland surgery. *Polski przegląd chirurgiczny*. 2012 May 1;84(5):225-9. PubMed PMID: 22763296.
14. Chang LY, O'Neill C, Suliburk J, Sidhu S, Delbridge L, Sywak M. Sutureless total thyroidectomy: a safe and cost-effective alternative. *ANZ journal of surgery*. 2011 Jul-Aug;81(7-8):510-4. PubMed PMID: 22295369.
15. O'Neill CJ, Chang LY, Suliburk JW, Sidhu SB, Delbridge LW, Sywak MS. Sutureless thyroidectomy: surgical technique. *ANZ journal of surgery*. 2011 Jul-Aug;81(7-8):515-8. PubMed PMID: 22295371.

16. Kim YS. Impact of preserving the parathyroid glands on hypocalcemia after total thyroidectomy with neck dissection. *Journal of the Korean Surgical Society*. 2012 Aug;83(2):75-82. PubMed PMID: 22880180. Pubmed Central PMCID: 3412187.
17. Tolone S, Del Genio G, Docimo G, Bruscianno L, Del Genio A, Docimo L. Objective outcomes of extra-esophageal symptoms following laparoscopic total fundoplication by means of combined multichannel intraluminal impedance pH-metry before and after surgery. *Updates in surgery*. 2012 Aug 9;64(4):265-71. PubMed PMID: 22875788.
18. Melis M, Marcon F, Masi A, Pinna A, Sarpel U, Miller G, et al. The safety of a pancreaticoduodenectomy in patients older than 80 years: risk vs. benefits. *HPB : the official journal of the International Hepato Pancreato Biliary Association*. 2012 Sep;14(9):583-8. PubMed PMID: 22882194. Pubmed Central PMCID: 3461383.
19. Suzuki O, Tanaka E, Hirano S, Suzuoki M, Hashida H, Ichimura T, et al. Efficacy of the electrothermal bipolar vessel sealer in laparoscopic spleen-preserving distal pancreatectomy with conservation of the splenic artery and vein. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. 2009 Jan;13(1):155-8. PubMed PMID: 18777196.
20. Evrard S, Becouarn Y, Brunet R, Fonck M, Larrue C, Mathoulin-Pelissier S. Could bipolar vessel sealers prevent bile leaks after hepatectomy? *Langenbeck's archives of surgery / Deutsche Gesellschaft für Chirurgie*. 2007 Jan;392(1):41-4. Pubmed PMID: 17131151.
21. Zenker M. Argon plasma coagulation. *GMS Krankenhhyg Interdisziplin*. 2008;3(1):Doc15. PubMed PMID: 20204117. Pubmed Central PMCID: PMC2831517. eng.
22. Sperling J, Ziemann C, Schuld J, Laschke MW, Schilling MK, Menger MD, et al. A comparative evaluation of ablations produced by high-frequency coagulation-, argon plasma coagulation-, and cryotherapy devices in porcine liver. *International journal of colorectal disease*. 2012 May 31;27(9):1229-35. PubMed PMID: 22648175.
23. Lonić D. Eine Versiegelung des Leberparenchyms im Bereich der Resektionsfläche ist durch Fibrinklebung und Argongaskoagulation (Argon-beamer) möglich. [Inaugural-Dissertation]: Philipps-Universität Marburg 2004.
24. Raiser J, Zenker M. Argon plasma coagulation for open surgical and endoscopic applications: state of the art. *Journal of Physics D: Applied Physics*. 2006;39(16):3520.
25. Mbah NA, Brown RE, Bower MR, Scoggins CR, McMasters KM, Martin RC. Differences between bipolar compression and ultrasonic devices for parenchymal transection during laparoscopic liver resection. *HPB : the official journal of the International Hepato Pancreato Biliary Association*. 2012 Feb;14(2):126-31. PubMed PMID: 22221574. Pubmed Central PMCID: 3277055.
26. Jabbour N, Gagandeep S, Shah H, Mateo R, Stapfer M, Genyk Y, et al. Impact of a transfusion-free program on non-Jehovah's Witness patients undergoing liver transplantation. *Archives of surgery (Chicago, Ill : 1960)*. 2006 Sep;141(9):913-7. PubMed PMID: 17001788. Epub 2006 Sep 28. eng.
27. Bulian DR, Knuth J, Sauerwald A, Strohle MA, Lefering R, Ansorg J, et al. Appendectomy in Germany-an analysis of a nationwide survey 2011/2012. *International journal of colorectal disease*. 2013 Jan;28(1):127-38. PubMed PMID: 22932909.
28. Schuld J, Sperling J, Kollmar O, Menger MD, Schilling MK, Richter S, et al. The nightknife(c): evaluation of efficiency and quality of bipolar vessel sealing. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques Part A*. 2011 Sep;21(7):659-63. PubMed PMID: 21774696.
29. Moreno-Sanz C, Picazo-Yeste J, Seoane-Gonzales J, Manzanera-Diaz M, Tadeo-Ruiz G. Division of the small bowel with the LigaSure Atlas device during the right laparoscopic colectomy. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques Part A*. 2008 Feb;18(1):99-101. PubMed PMID: 18266584.
30. Hu MG, Ou-Yang CG, Zhao GD, Xu DB, Liu R. Outcomes of open versus laparoscopic procedure for synchronous radical resection of liver metastatic colorectal cancer: a comparative study. *Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques*. 2012 Aug;22(4):364-9. Pubmed PMID: 22874690.
31. Gentile M, De Rosa M, Carbone G, Pilone V, Mosella F, Forestieri P. LigaSure Haemorrhoidectomy versus Conventional Diathermy for IV-Degree Haemorrhoids: Is It the Treatment of Choice? A Randomized, Clinical Trial. *ISRN gastroenterology*. 2011;2011:467258. PubMed PMID: 21991510. Pubmed Central PMCID: 3168454.



POUR VOS NOTES



**BOWA**  
EINFACH SICHER

BOWA-electronic GmbH & Co. KG  
Heinrich-Hertz-Strasse 4 – 10  
72810 Gomaringen | Germany

Téléphone +49 (0) 7072-6002-0  
Fax +49 (0) 7072-6002-33  
info@bowa.de | bowa-medical.com

