

Novembre 2018



# La fusion tissulaire

Frédéric SANSPoux \*

L'usage de fils pour réaliser des ligatures vasculaires s'avère souvent long et fastidieux. Il arrive parfois que des sutures mal serrées glissent ou cèdent, ce qui entraîne une hémorragie qui peut être mortelle.

De plus en plus, l'usage de la fusion tissulaire se répand en chirurgie vétérinaire.

Les pinces de fusion tissulaire ont pour rôle d'effectuer la soudure d'un vaisseau. Ce sont des dispositifs qui offrent une excellente alternative aux sutures ou aux clips vasculaires.

---

Crédit photos : F. Sanspoux



## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les énergies utilisées sont une combinaison d'une énergie électrique haute fréquence (ou d'une énergie ultrasonore) et d'une énergie mécanique. Le cycle de fusion des appareils utilise le collagène des tissus afin de modifier la nature de la paroi des vaisseaux et oblitérer la lumière. Un remaniement des fibres d'élastine et de collagène est ainsi obtenu, ce qui provoque une soudure définitive des parois vasculaires ou des faisceaux tissulaires (cf. [photo 1](#)).

Les générateurs peuvent être dédiés uniquement à la fusion tissulaire ou peuvent provenir de plateforme d'énergie couplée à d'autres instruments. L'activation peut être manuelle ou à pédale. Ils sont équipés d'un système de contrôle de l'effet clinique sur les tissus. A chaque pulsation générée, l'appareil analyse par comparaison d'impédance le résultat obtenu et délivre l'énergie nécessaire pour une fusion complète et homogène du tissu quel qu'en soit le type. L'effet de fusion est donc constant, permanent et fiable.

Plusieurs modèles d'appareils de fusion tissulaire sont disponibles sur le marché. Certains disposent de pinces à usage unique ou réutilisables, dédiées à la chirurgie ouverte ou à la coelioscopie. La longueur des pinces varie de 20 à plus de 50 cm, elles peuvent être articulées ou tourner autour de leur axe. Les mors sont dotés d'un système d'automatisation du serrage, ils sont droits ou courbes, pourvus ou non d'un système de coupe après fusion. Leur longueur et leur forme sont également variables.

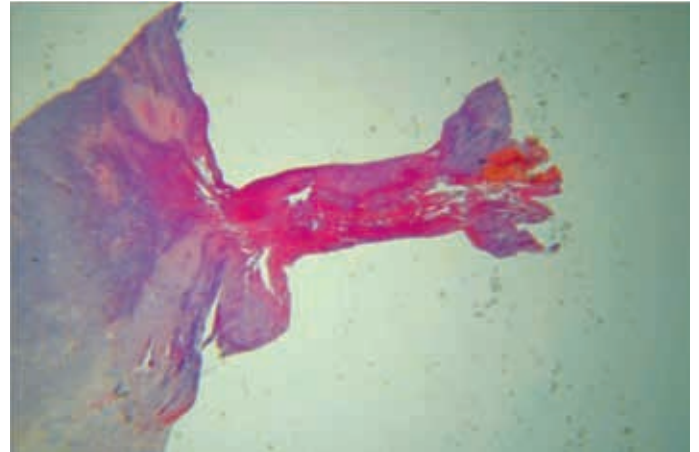
## AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

### LES AVANTAGES

Les avantages de ces appareils sont nombreux.

- L'effet thermique local est très faible et quasiment cantonné aux tissus pris entre les mors. Ceci réduit considérablement le risque de carbonisation, les adhérences et la diffusion aux tissus sains adjacents.
- La zone de fusion obtenue se caractérise par une soudure permanente sans thrombus dont la résistance est trois fois supérieure à la pression systolique.
- Selon les fabricants, ces appareils sont capables de fusionner des vaisseaux d'un diamètre allant jusqu'à 7 millimètres.
- Il n'y a ni nécrose, ni de corps étranger susceptibles de gêner des diagnostics futurs.
- La zone de fusion a un aspect caractéristique : elle apparaît translucide et exsangue, ce qui est une preuve visuelle du succès du cycle de fusion.
- Un signal sonore est émis à la fin du cycle, ce qui prouve son bon déroulement.
- Mais l'un des avantages les plus notoires est la rapidité d'exécution par rapport à une ligature. Un cycle de fusion ne prend que quelques secondes, ce qui est très intéressant lors de procédures ou des ligatures multiples doivent être réalisées.

**Photo 1 :** Aspect d'un pédicule ovarien de chienne après fusion tissulaire (grossissement quatre fois).



### LES INCONVÉNIENTS

Comme toute technologie, elle a aussi ses inconvénients.

- Le coût des dispositifs est largement supérieur à celui des fils de sutures mais le gain de temps significatif généré par la fusion tissulaire compense la différence.
- Les pinces à usage unique sont moins intéressantes que les pinces réutilisables et leur coût est assez important. Cependant il est possible de les nettoyer et stériliser plusieurs fois grâce à l'oxyde d'éthylène.
- Il est bien entendu possible qu'un système soit défaillant. Une étude publiée par l'ANSM (Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé) datant d'avril 2015 et portant sur les signalements de matériovigilance entre 2011 et 2014 a montré que deux gammes sont majoritairement concernées par les signalements (Ligasure et Harmonic).

Les principaux risques identifiés concernaient la qualité de la fusion tissulaire (lâchage de la fusion, fusion imparfaite) et des problèmes mécaniques. Mais le taux de défaillance global sur ces appareils reste inférieur à 0,3 %. L'ANSM souligne qu'il est important de respecter les recommandations de fabricants : diamètre maximal du vaisseau, saisie du vaisseau au centre du mors, fermeture complète du mors avant activation, attendre la fin du cycle de fusion, non superposition de plusieurs fusions, contrôle de la fusion des tissus après un cycle.

Malgré les inconvénients cités, cette technologie est largement aussi fiable qu'une ligature conventionnelle.

## COMPARAISON DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES

Une étude publiée par Okhunov & coll. en 2017 a comparé cinq systèmes de fusion tissulaire. Il s'agissait :

- du Caïman 5,
- du Scalpel Harmonique Ace Plus,
- de l'Harmonic Ace +7,
- du Ligasure et
- de l'Enseal G2.

Les tests ont porté sur des petits vaisseaux (2-5 mm), des vaisseaux moyens (5,1-7 mm) et de gros vaisseaux (7,1-9mm) obtenus sur des porcs.

Les critères observés étaient le temps de fusion et de

coupe, la carbonisation, la diffusion thermique et la pression d'éclatement des vaisseaux.

Dans cette étude, le Caiman C5 dépassait tous les autres dispositifs malgré que les autres appareils fournissent également une excellente soudure et que la pression d'éclatement était supérieure à 250 mm Hg.

Les technologies actuellement développées semblent pouvoir être utilisées sur des vaisseaux de plus de 7 mm de diamètre. Il recommande par contre d'utiliser les dispositifs avec une grande précaution au regard des dommages thermiques qui peuvent être causés aux organes adjacents.

Une distance de 5 mm est préconisée.

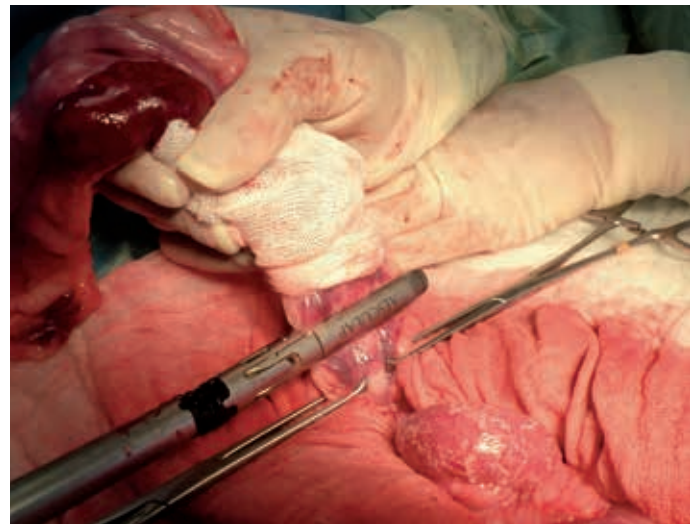
## DOMAINES D'APPLICATION

En chirurgie humaine, la fusion tissulaire est utilisée dans différents domaines, notamment en chirurgie digestive, gynécologique et urologique, à ciel ouvert mais surtout en coelioscopie. Dans le domaine vétérinaire, le champ d'application est très sensiblement le même avec quelques indications supplémentaires. Quelques exemples ...

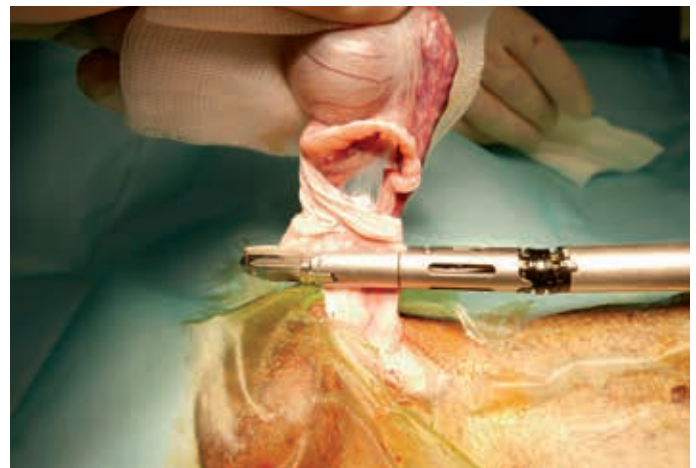
### CHIRURGIE DE LA SPHÈRE GÉNITALE

Castration du chien, ovariectomie de la chienne et de la chatte, ovario-hystérectomie de la chienne et la chatte. Grâce à la fusion tissulaire ces chirurgies dites « de convenance » deviennent extrêmement rapides, un gain de temps précieux est constaté. Il faut dix minutes pour une ovariectomie de chienne (cf. [photos 2 et 3](#)) et à peine plus pour une ovario-hystérectomie (cf. [photo 4](#)) et environ cinq minutes pour une castration de chien (cf. [photo 5](#)).

**Photos 2 et 3 :** Ovariectomie avec utilisation de la thermofusion.



**Photo 4 :** Ovario-hystérectomie sur une chienne, fusion du col utérin

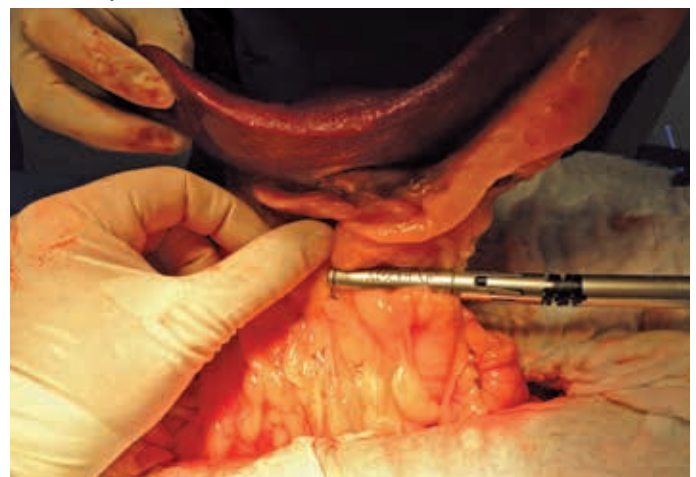


**Photo 5 :** Castration avec utilisation de la thermofusion.

### CHIRURGIE GÉNÉRALE

Nous utilisons la fusion tissulaire sur les tumeurs de la chaîne mammaire, l'ablation de tumeurs abdominales (néphrectomie, splénectomie (cf. [photo 6](#)), ...). Nous l'avons également utilisé avec succès sur des gastrectomies partielles lors de torsion d'estomac (zones de nécrose). Le dispositif est par contre décevant sur les lobectomies hépatiques. Des vaisseaux sanguins de plus d'un cm de diamètre ont été fusionnés avec succès.

**Photo 6 :** Splénectomie sur un chien avec utilisation de la thermofusion.



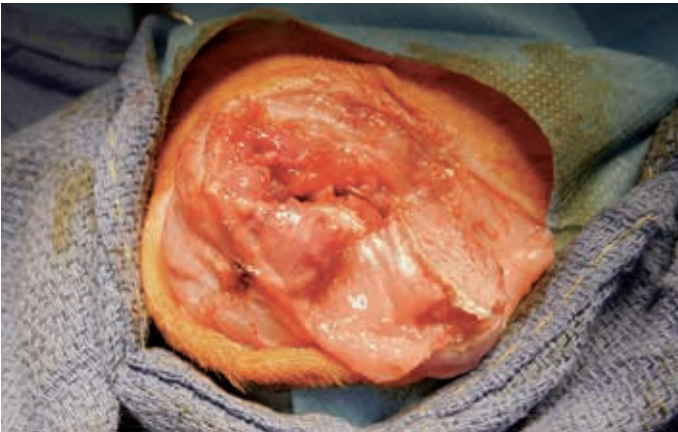
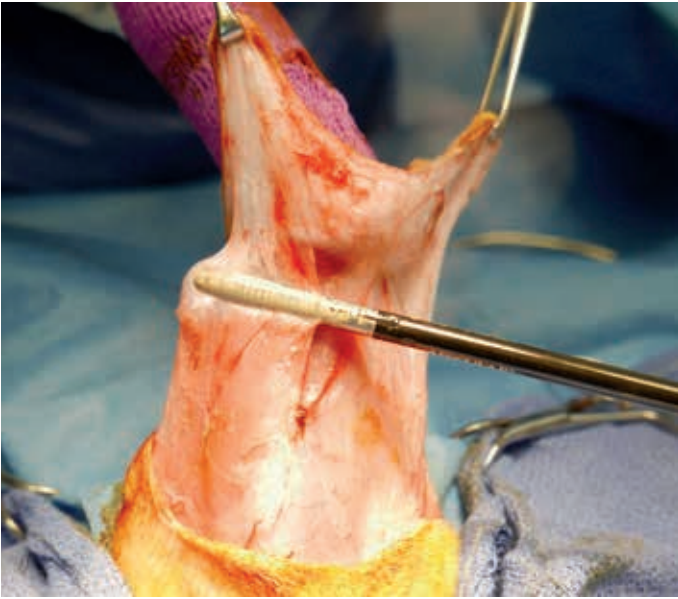


## AMPUTATIONS

Il est très aisé de réaliser une amputation grâce à la fusion tissulaire (cf. photos 7 et 8). Les muscles sont individualisés ou divisés et ensuite la pince de fusion tissulaire est utilisée pour la section. Il est ainsi possible de réaliser une amputation sans pertes de sang et très rapidement.

## CONCLUSION

Nous utilisons avec grande satisfaction la fusion tissulaire depuis 2015. Nous n'y avons trouvé que des avantages et surtout un gain de temps considérable dans les procédures. Ce qui a pour conséquence une diminution du temps anesthésique pour le patient avec une récupération rapide et un confort de travail amélioré pour le chirurgien (gain de temps, chirurgies plus propres). L'investissement de départ est un peu élevé, mais le temps gagné sur les procédures le compense (cf. encadré 1).



Photos 7 et 8: Amputation d'un membre antérieur de chat avec utilisation de la thermofusion. Sur la deuxième photo, aspect après section des muscles, nerfs et vaisseaux.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) ANSM. Pincés de fusion tissulaire : Bilan du suivi des signalements de matériovigilance (2011-2014) et recommandations. Avril 2015. [ansm.sante.fr/var/ansm\\_site/storage/.../f7acb86b03a505659a3a8d220903b55e.pdf](http://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/.../f7acb86b03a505659a3a8d220903b55e.pdf)
- 2) Boursier J.-F. & coll. Effectiveness of a bipolar vessel sealant device for ovariohysterectomy in cats with pyometra. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2018. 1-5.
- 3) Dubranana F. & coll. Ligatures et sutures chirurgicales. Springer-Verlag France, 2011. 115-118.
- 4) Duprès M., Castel-Molières M. L'énergie au bloc. Journées Euro-Pharmat Nice 13-14-15 Octobre 2015. [www.euro-pharmat.com/component/flexicontent/download/1597/163/159](http://www.euro-pharmat.com/component/flexicontent/download/1597/163/159)
- 5) Okhunov Z. & coll. Evaluation and comparison of contemporary energy-based surgical vessel sealing devices. *Journal of Endurology*. DOI:10.1089/end.2017.0596. 1-30.

### Encadré 1 : CALCUL DU COÛT RÉEL

Plusieurs facteurs interviennent dans le calcul du seuil de rentabilité et différentes méthodes peuvent être utilisées. Nous retiendrons la méthode basée sur les unités d'œuvre. Sans rentrer dans les détails, les unités d'œuvre sont des valeurs attribuées à chaque poste de la société (accueil, gestion, temps vétérinaire en minutes, temps ASV en minutes, consultation, chirurgie, imagerie, laboratoire, stérilisation et chenil). La valeur de chaque unité est calculée sur base du bilan annuel. Elle est variable d'un établissement à l'autre.

Prenons l'exemple d'une ovariectomie de chienne. Cet acte consomme une unité d'accueil, une unité de gestion, une unité de consultation, une unité de chirurgie, une unité de stérilisation et une unité de chenil.

Ce qui va changer dans le calcul de la rentabilité, c'est le nombre d'unités vétérinaires et ASV consommées.

- Attendu qu'une ovariectomie de chienne de taille moyenne est réalisée en maximum 15 minutes grâce à la fusion tissulaire

contre environ 45 minutes par une méthode classique et que le temps vétérinaire nécessaire est diminué de 30 minutes,

- attendu que le temps ASV nécessaire est également diminué de 30 minutes,

- attendu que le coût de la minute vétérinaire est estimé à 1,5 € et que la minute ASV à 0,5 €,

- si une ovariectomie est facturée en moyenne 200 € HT (hors anesthésie et médicaments), l'économie réalisée est de 45 + 15 €, soit 60 € par ovariectomie ;

- si le remboursement mensuel du leasing ou de l'emprunt pour l'achat du matériel est d'environ 250 € HT/mois sur une durée de 36 mois, le seul de rentabilité est de 4 ovariectomies mensuelles.

Il est donc très intéressant d'utiliser la fusion tissulaire quotidiennement dans la pratique de la chirurgie généraliste même si l'investissement peut paraître élevé.