

# « Without Animal Suffering and Pain - WASP » ou l'enseignement de la chirurgie, sans mal et sans animal

## Without Animal Suffering and Pain - WASP - or surgery teaching without "mal" and animal

Catherine Vogt

Vétérinaire DMV, IR Université Claude Bernard Lyon 1, Sous Directrice de l'École de Chirurgie de Lyon, Domaine Rockefeller, 8 Avenue Rockefeller, 69373 Lyon Cedex 08.

### Mots clés

- ◆ Enseignement
- ◆ Entraînement
- ◆ 3R
- ◆ Méthodes alternatives

### Résumé

L'enseignement est une des activités qui rend légale l'utilisation de vertébrés vivants. Le législateur a considéré que pour avoir la meilleure expertise possible il faut avoir été formé de la meilleure façon possible, et a encadré l'activité par la réglementation. Il impose également de limiter le recours à l'animal et de le remplacer.

L'enseignement de la chirurgie, pour les médecins et vétérinaires, suppose la répétition d'exercices complexes et souvent invasifs, avant de pouvoir assumer pleinement la prise en charge d'un patient et la mise en œuvre de techniques thérapeutiques adaptées. En expérimentation, les interventions ne visent pas à reconstruire, mais à implanter un système ou un tissu exogène, ou encore à créer, autant que possible, un déficit calibré, reproductible et constant. Dans tous les cas, les bases théoriques et les capacités manuelles sont fondamentales.

Dans le but d'une substitution totale, ont été développés des exercices pratiques sur substituts originaux et pièces anatomiques, illustrant la préparation, la gestion de l'asepsie, l'intervention et les principaux risques inhérents au geste chirurgical. Le stagiaire, seul ou en binôme, appréhende sans stress une anesthésie locale ou une laparotomie médiane. Un groupe limité de participants favorise l'interactivité, un suivi et une évaluation individualisés. Chacun répète autant que nécessaire le geste technique pour avoir une totale maîtrise.

Phase ultime de 3'R (Remplacer, Réduire, Raffiner) (1), la formation WASP Science (*Without Animal Suffering and Pain*) est reconnue pour sa démarche éthique et sa qualité par l'Association des Vétérinaires Cantonaux (Suisse). Dès 2011, la Commission Nationale de l'Expérimentation Animale a approuvé ce qui est la première formation de ce type en France. L'évolution devient inexorable !

### Keywords

- ◆ Teaching
- ◆ Training
- ◆ 3Rs
- ◆ Alternative methods

### Abstract

The use of live vertebrates is legally authorized for teaching activities. Lawmaker considered that to reach expertise, one has to be thought in the best possible way and restricted this activity by regulations. It commands to limit animal use and its replacement...

Teaching of surgery to physicians or veterinarians, mandates repeating complex and sometimes invasive exercises, before being able to complete the management of a patient and implement the suitable therapeutic techniques. For experimentation, surgical procedures are not intended to reconstruction, but to implant devices or exogenous tissues or even to produce the most calibrated reproducible and constant deficit. Therefore theoretical knowledge and practical skills are essential to any operator.

With the intent of total substitution, I developed practical skills on substitutes and anatomic pieces to skim through preparation, performance of asepsia, operation and management of main operative risks. The student, alone or in pair comprehends without stress local anesthesia or median laparotomy. A small group of participants contributes to interactivity, tailored follow-up and individual evaluation; each has the possibility to repeat the skill to reach mastery.

Last stage of 3Rs (Replace, Reduce, Refine) (1), WASP Science (*Without Animal Suffering and Pain*) is recognized for its ethic approach and its quality by the *Association des Vétérinaires Cantonaux* (Switzerland). Since 2011, the Commission Nationale de l'Expérimentation Animale approved this teaching as the first of this type in France. Progress becomes inexorable!

## Introduction

Jusque dans les années 80, la chirurgie expérimentale était essentiellement un « savoir d'équipe » transmis par compagnonnage et souvent gardé secret... et ce n'est qu'à partir de 1988 que la législation a rendu obligatoire la formation de

toute personne, non chirurgien et non vétérinaire, susceptible d'effectuer un geste chirurgical sur animal anesthésié.

Dans le cadre de l'expérimentation animale, une vingtaine de formations sont accréditées actuellement en France, elles recourent systématiquement à l'animal anesthésié pour des démonstrations ou des simulacres de réalité chirurgicale, sans réveil de l'animal. La réglementation actuelle ne définit pas

### Correspondance :

Catherine VOGT, Vétérinaire DMV, IR Université Claude Bernard Lyon 1, Sous Directrice de l'École de Chirurgie de Lyon  
Domaine Rockefeller, 8 Avenue Rockefeller, 69373 Lyon Cedex 08  
catherine.vogt@wasp-science.com

les volumes horaires, ni les contenus minimum de ces modules, aussi existe-il une certaine disparité entre les modules, avec parfois des formations très ciblées comme celle de Nantes sur la chirurgie du poisson.

Le décret de mise en application (1<sup>er</sup> Fév. 2013) de la nouvelle directive européenne 2010-63, mentionne le public concerné : « *En particulier, les personnes non vétérinaires, non chirurgiens ou non chirurgiens-dentistes suivent une formation complémentaire concernant les principes généraux en chirurgie expérimentale, les soins pré et postopératoires* ».

Quoiqu'un peu sommaire, les grandes lignes à évoquer dans une formation chirurgicale forment un consensus. Les principes d'Halstead (2) sont associés à des notions plus originales, comme préciser les compétences nécessaires à la prise de poste ou encore démontrer la compétence en techniques chirurgicales des personnes impliquées. Caractériser les critères de choix des instruments ou du matériel de suture selon l'application clinique devient déterminant.

Rappelons qu'en expérimentation animale, la chirurgie revêt deux catégories d'interventions :

- celles qui consistent en l'invalidation d'une structure anatomique (Fig.1) ;
- celles qui permettent l'implantation d'un corps étranger dans l'organisme vivant, tissu exogène ou appareillage (Fig.2 à 6).

Il ne s'agit donc pas d'une chirurgie réparatrice, au sens thérapeutique, au cours de laquelle le chirurgien doit enlever une partie malade et compenser cette ablation afin de maintenir l'organisme dans un bon état de fonctionnement.

Il s'agit au contraire, d'une intervention qui a pour but de créer un déficit, le plus calibré possible et le plus répétitif possible, sans qu'il n'y ait de compensation, pour aboutir à un « modèle » expérimental de pathologie (3).



Figure 1 : Ovariectomie chez la souris

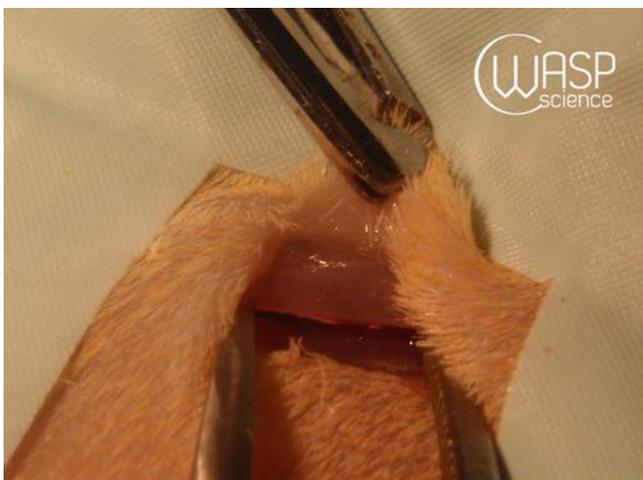


Figure 2 : Greffe sous capsulaire rénale d'un fragment de tumeur chez la souris

Dans ce cas, l'expérimentateur réalise un nombre réduit de gestes, très ciblés selon son domaine d'intérêt, sur des animaux en bonne santé.

Même si il est totalement illusoire d'espérer former un chirurgien en trois jours, les procédures abordées en expérimentation sont souvent complexes, télémétrie, exérèse partielle ou totale d'organe ou de glande, mais aussi greffe de tumeur solide ou chirurgie intracrânienne avec ou sans implantation chronique d'électrode ou de canule.

La particularité des formations que je développe est d'associer au stade ultime des '3'R' (1), c'est à dire zéro animal vivant donc zéro souffrance, à une démarche dite durable avec une volonté affichée de limiter les déchets, tout en respectant les fondamentaux d'hygiène, d'asepsie et de sécurité.

**La formation en technique chirurgicale appliquée à la chirurgie expérimentale sans utilisation d'animal vivant (Agr : I-69UCB LYON1-CHIR-11) de WASP science est une formation réglementaire de 22 heures, basée sur 19 exercices pratiques et interactifs, réalisés seul ou en binôme**

Elle s'adresse à un public hétérogène de chercheurs et de techniciens en expérimentation animale, déjà titulaire d'une

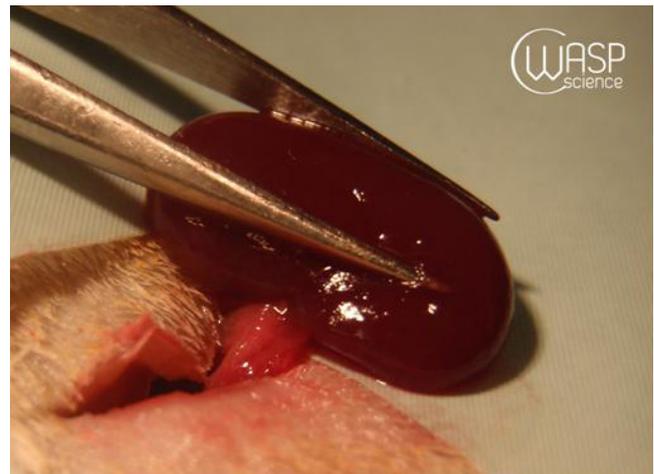


Figure 3 : Greffe sous capsulaire rénale d'un fragment de tumeur chez la souris



Figure 4 : Greffe sous capsulaire rénale d'un fragment de tumeur chez la souris

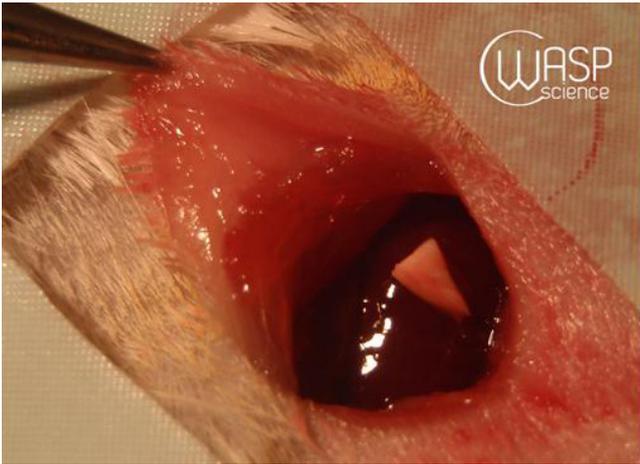


Figure 5: Greffe sous capsulaire rénale d'un fragment de tumeur chez la souris

attestation de formation en expérimentation de niveau 1 ou 2 (niveau B ou A selon la nouvelle réglementation européenne), ayant ou non une expérience de terrain.

Deux sessions de validation des acquis, sans document ni aide, complètent le programme d'exercices évalués individuellement après la démonstration réalisée en directe dans les mêmes conditions.

Ainsi chaque participant et l'enseignant disposent d'une boîte d'instruments chirurgicaux identiques (Fig.7) et pratiquent sur les mêmes supports.

Une boîte personnelle ne nécessite pas deux porte aiguilles, mais dans le cadre de la formation WASP, un porte aiguille de Mayo Hegard et un de Hegard Olsen sont présentés. Ce dernier a l'avantage de permettre de nouer le fil de suture et de le sectionner avec un seul instrument. Cela limite grandement le risque de rupture d'asepsie au changement d'instruments,

Figure 7 : Plateau d'instruments

- 1-Sonde cannelé 130 mm
- 2-Ecarteurs de Farabeuf 8 mm/100 mm
- 3-Pinces de Leriche 150 mm courbe sans griffes
- 4-Porte aiguille de Mayo Hegard fin 140 mm
- 5-Ciseaux de Metzenbaum courbes 150 mm
- 6-Pinces d'Halstead mosquito 125 mm droite sans griffe
- 7-Ciseaux de Mayo droits 150 mm
- 8-Manche de scalpel N°4
- 9-Manche de scalpel N°3
- 10-Porte aiguille de Hegard Olsen 150 mm
- 11-Cupule inox à bec verseur 20ml (h 20mm/40mm diamètre).
- 12-Pince d'Adson 120 mm mousse
- 13-Pince type De Bakey 150 mm fine, avec griffes 1x2



Figure 6: Greffe sous capsulaire rénale d'un fragment de tumeur chez la souris

en particulier lorsque l'on opère seul. La prise en main correcte évite les gestes inadaptés et imprécis, ou encore le contact brutal de l'extrémité d'un instrument contre le plan de travail.

Préférer l'utilisation de ciseaux de Mayo pour sectionner des tissus épais et réserver les ciseaux de Metzenbaum pour la dissection, aide à préserver leur bon fonctionnement.

Certains exercices permettent ainsi de justifier le choix de tel ou tel instrument, au lieu d'apprendre à se servir d'un matériel inadapté, source d'inconfort et d'erreurs.

Un enseignement sans recours à l'animal vivant, implique l'utilisation de substituts, pour certains connus et déjà utilisés dans d'autres enseignements (Fig.8), mais d'autres, totalement originaux, ont été développés pour répondre à une problématique précise.

Dans les deux cas ils doivent permettre la reproductibilité et la standardisation des exercices afin que les étudiants répètent sans stress, autant de fois que nécessaire, les gestes jusqu'à les maîtriser.

L'utilisation conjointe de supports physiques et biologiques impose à la fois une traçabilité des pièces anatomiques, de leur préparation et de leurs conditions de conservation, mais

Figure 8 : Pied de porc utilisé pour s'entraîner à la suture





Figure 9 : Mise en place d'un transpondeur

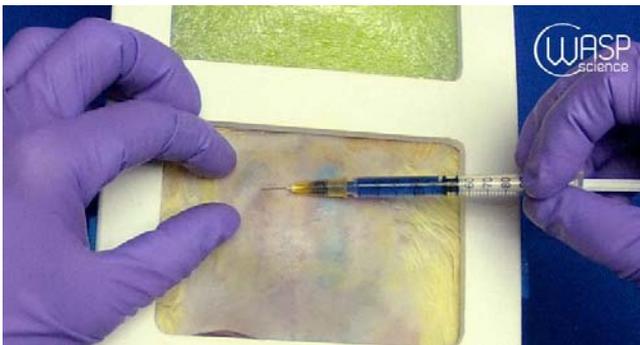


Figure 10 : Réalisation d'une anesthésie locale de part et d'autre de la zone d'incision

également une procédure stricte de nettoyage et de désinfection.

Les figures 9 et 10 illustrent la première séquence d'exercice utilisant un support original développé pour permettre l'utilisation de parois abdominales de rongeurs, mais également de lagomorphe.

**La maîtrise du plan d'injection**, démonstration et exercice réalisé par le binôme, dure 40 mn et permet la mise en place d'un transpondeur, puis la réalisation d'une anesthésie locale par injection traçante et par une série d'injections ponctiformes coalescentes. La séquence **préparation aseptique du patient** de 50 mn, illustre l'asepsie cutanée et la mise en place des champs : le changement de couleur des gants matérialise le passage à la phase stérile.

Toujours sur le même support, **l'incision abdominale et la suture** sont détaillées pour favoriser l'apprentissage. L'encadrant insiste à nouveau sur la prise en main correcte du scalpel, précédemment évoquée dans un autre exercice, puis démontre point par point chaque étape, de l'incision cutanée à la dissection du tissu conjonctif pour exposer la ligne blanche, de la ponction à l'incision musculaire au scalpel puis aux sutures musculaire et cutanée (Fig.11 et 12).

Dans un premier temps l'un des stagiaires réalise l'ensemble de la phase stérile pendant que le second l'aide, puis dans un second temps, les rôles sont inversés. Cela impose à chacun deux points de vue complémentaires du même geste et stimule l'entraide, l'attention et l'anticipation du besoin. L'utilisation du support dure en moyenne 2h30 pour la totalité des exercices.

Selon l'aisance du stagiaire, éventuellement selon son niveau d'étude, un exercice de base peut être adapté et complété par des documents pédagogiques adaptés. Ainsi au-delà du geste premier qui vise à retirer les corps étrangers d'une plaie, comme dans une désunion de suture par exemple, l'exercice conduit à construire une ébauche de raisonnement : explorer, évaluer et conclure.

En prenant conscience de l'importance des connaissances anatomiques, de la préparation du geste chirurgical selon la voie d'abord envisagée, et des zones à risques que celle-ci comporte parfois, l'étudiant comprend la nécessité de bien documenter sa procédure et au besoin de la répéter sur animal euthanasié ou encore de la visualiser en vidéo (Fig.13).

Pour une démarche pédagogique cohérente, inspirée de la taxonomie de Bloom (1956) (4), la formation est basée sur des exercices de difficulté croissante, englobant les éléments techniques des précédents exercices.

Pour chaque session, l'**OBJECTIF**, clair, mesurable et accessible, est défini au stagiaire, le but n'étant pas la vitesse, ni

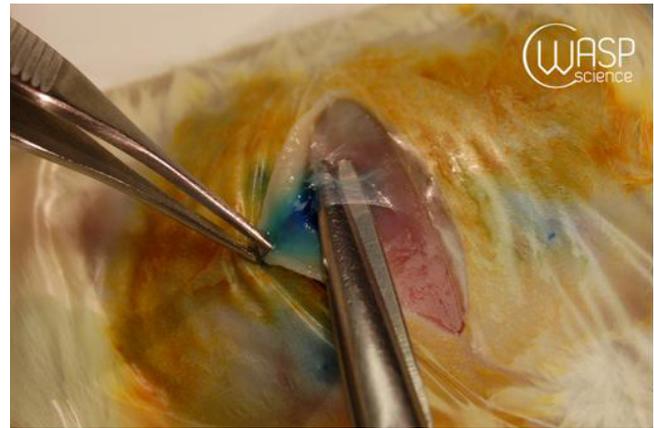


Figure 11 : Dissection sous-cutanée aux ciseaux après incision de la peau



Figure 12 : Incision musculaire de la paroi abdominale



Figure 13 : L'exploration de la plaie met en évidence une section nerveuse

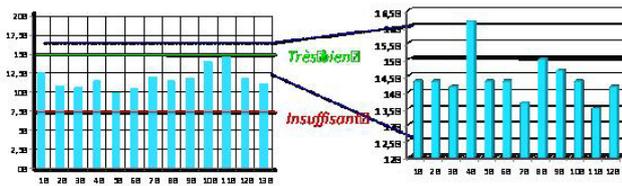


Figure 14 : Moyennes individuelles d'une promotion équilibrée (6/7 à gauche) et à majorité de niveau 1 (10/2 à droite)

l'exécution complète à tout prix, mais l'application et la qualité du geste acquis.

Un ratio enseignant/stagiaire élevé assure la disponibilité des enseignants, après la **DÉMONSTRATION** technique, pour **CONTRÔLER** l'exercice, mais aussi pour faciliter les **ÉVALUATIONS INDIVIDUELLES**.

L'évaluation des compétences acquises par le stagiaire implique également celle de la formation dispensée par les participants. On s'assure alors de la bonne adéquation entre les objectifs déterminés et ceux attendus par les participants issus d'horizons divers.

Notés de 0 à 4, (0 : insuffisant ou non réalisé, 1 : correct, 2 : bien, 3 : très bien, 4 : excellent) par exercices, par évaluations individuelles et points de bonus attribué selon l'attitude du stagiaire, son application, son opiniâtreté ou l'aide qu'il prodigue à son équipier en difficulté, pour un total in fine sur 120 points, qui sera ramené à une note classique sur 20.

Une notation moyenne inférieure à 7,5 ne permet pas l'obtention du diplôme et une seconde session est proposée.

La multiplicité des exercices « lisse » la moyenne obtenue et privilégie la régularité du stagiaire sur l'ensemble de la formation.

Il apparaît que selon la constitution des promotions, les moyennes individuelles varient. Ainsi une promotion majoritairement constituée de stagiaires de niveau 1 (Fig.14) (dix stagiaires de niveau 1 par rapport à deux stagiaires de niveau 2) obtient globalement de meilleures évaluations (14,5 en moyenne), qu'une autre de répartition plus équilibrée (11,5 en moyenne) (six stagiaires de niveau 1 par rapport à sept stagiaires de niveau 2). Pour autant, il semble que dans ce dernier cas, les stagiaires niveau 2 sont légèrement plus performants que ceux de niveau 1.

Cette constatation conforte l'impression ressentie pendant les cours, mais les effectifs sont un peu faibles pour en tirer véritablement une conclusion. Une explication probable est que contrairement aux « niveaux 1 », les « niveau 2 » sont en grande majorité « naïfs » et n'ont donc pas à abandonner de mauvaises habitudes. À contrario, les « niveau 1 » étant d'un niveau scolaire plus élevé, ils sont « moteur » et peuvent aider les « niveau 2 » à progresser.

En fin de formation, les participants évaluent par une notation de 0 à 3, (0 : insuffisant, 1 : déjà connu, 2 : bien, 3 : très bien) chaque exercice, numéroté de 1 à 19, et rendent une évaluation anonyme.

Ces évaluations, pour la promotion équilibrée 6/7 évoquée précédemment, donnent une cotation moyenne allant de 2,4 à 2,85 (Fig.15). Cependant certains items ont des moyennes significativement différentes selon le niveau du stagiaire.

Ainsi les stagiaires de niveau 2 manifestent un intérêt pour l'asepsie et l'anesthésie locale (Item 6-7), domaines pour lesquels ils sont classiquement sollicités. La prise en main des instruments, souvent intuitive, n'est pas ressentie comme facile, ni sûre.

Les « niveau 1 » recherchent des précisions sur les aspects plus techniques de l'hémostase et de la manipulation de tissus fragiles comme l'intestin (Item 4-16-17). Responsables de la conception des procédures, ils cherchent à documenter leur choix d'instruments, car ils ont souvent déjà pratiqué des interventions « sous tutelle ». Ce compagnonnage implique

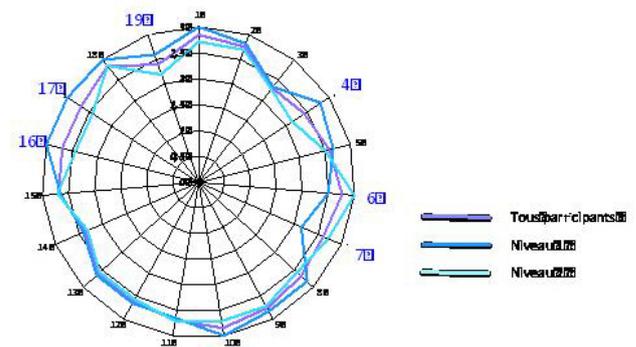


Figure 15 : Résultats d'évaluation de la formation par les participants (promotion équilibrée 6/7)

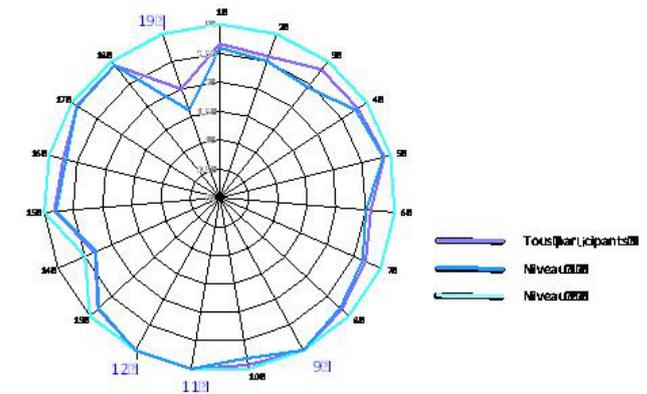


Figure 16 : Résultats d'évaluation de la formation par les participants (majorité de niveau 1, 10/2)

souvent l'utilisation d'un matériel « d'usage » parfois moins adapté que les instruments actuels.

Dans le second exemple (Fig.16), avec une majorité de niveau 1, la cotation moyenne va de 2 à 3.

La technique de biopsie à l'aiguille (Item 12), bien que couramment réalisée en pratique médicale, chez l'homme et l'animal, reste confidentielle voire inconnue des participants. Elle leur propose d'autres possibilités d'approche, moins invalidante, pour les tumeurs solides en particulier.

Comme dans l'exemple précédent, l'électrochirurgie (Item 14) peu usité en expérimentation, reste un peu en retrait dans les évaluations.

Un biais de calcul apparaît pour la gestion de la douleur chez l'animal vivant (Item 19). La majorité des titulaires du niveau 1 a déjà une connaissance détaillée de ces techniques et note donc un 1, ce qui diminue sensiblement la moyenne obtenue. Ceci est à confronter à la notation maximale de 3 par les des titulaires du niveau 2, pour lesquels cette session apporte une base de connaissances nouvelles.

Ils sont d'ailleurs prolixes en questions sur le sujet et expriment des exemples précis pour lesquels ils souhaitent des solutions.

En obtenant l'unanimité, les exercices purement techniques (Items 11 et 12), soulignent l'importance de transmettre à la fois des bases sécurisantes, comme le nœud de chirurgien et une certaine culture chirurgicale simple, propre à appréhender la problématique des modèles expérimentaux sur lesquels sont élaborés les projets.

Afin de compléter cette évaluation, un questionnaire téléphonique réalisé six mois plus tard, permet « à froid » et de reprendre de manière plus générale, divers éléments.

Le **document pédagogique**, non utilisé pendant les exercices, mais remis en début de formation, est très apprécié et complète les connaissances. Les domaines cités en référence sont la Suture à 78 % et l'Asepsie à 56 %, et dans une moindre mesure en Anesthésie à 33 %, Antalgie à 33 %, le Matériel à 22 %.

La satisfaction globale à l'issue du stage est évaluée par le fait que la personne recommanderait ou non cet enseignement. Cette donnée reste stable à six mois.

- A la question : **Au final, pensez-vous que les objectifs de formation auraient nécessité de recourir à des animaux vivants ?**
- Le NON à 75 % évolue vers 80 % ce qui valide pleinement la démarche.
- A la question : **En dehors de l'aspect réglementaire, la formation vous a-t-elle amené à modifier vos pratiques ?**
- **Six mois après, 70 % des stagiaires ont modifié leur pratique suite à la formation.**

Cela confirme l'adéquation de cette formation aux espérances initiales et constitue un excellent résultat.

## Perspectives

Au-delà de cette formation, plusieurs modules de chirurgie spécialisée, fidèles au concept de substitution totale, sont en cours de développement et visent à répondre aux nouvelles exigences réglementaires de formation tout au long de la vie :

- Exérèse tumorale et modèles de greffe (Fig.2 à 6 et 17) ;
- Cathétérisme permanent chez le rongeur de laboratoire ;
- Chirurgie stéréotaxique chez le rongeur de laboratoire ;
- Initiation à la microchirurgie.

Les procédures plus complexes sont abordées avec la même exigence, pour valider la séquence des gestes à réaliser ou justifier les choix techniques. Le substitut (Fig.17) utilisé peut être proposé dans l'enseignement général de la chirurgie comme en chirurgie carcinologique.

En accréditant la formation WASP, la CNEA (Commission Nationale de l'Expérimentation Animale) a officialisé la première formation basée sur une substitution totale. Cette pratique devrait se généraliser inexorablement. Ce n'est plus qu'une question de volonté pour faire évoluer d'autres formations... et réévaluer l'utilisation des animaux dans l'enseignement.

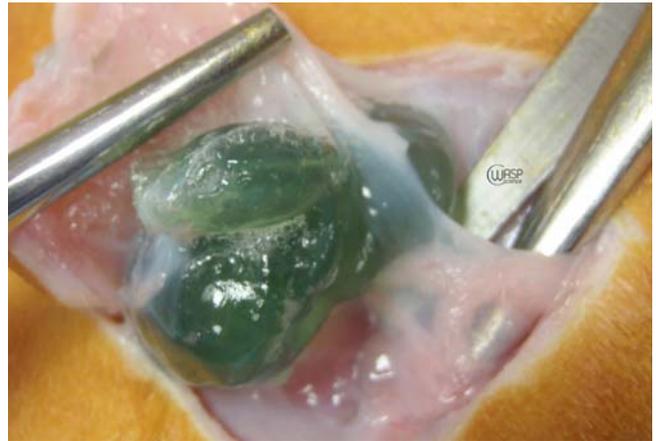


Figure 17 : Dissection d'une masse plurilobée adhérente aux tissus sous cutané et musculaire

## Références

1. Russell WMS, Burch RL. The principles of humane experimental technique. Methuen, London 1959.
2. John A Guis. Handle tissues gently, Control hemorrhage carefully, Preserve blood supply, Observe strict asepsis, Minimize tissue tension, Appose tissues accurately, Eliminate dead space. Fundamentals of General Surgery, 2d edition, Year Book Medical Publishers 1962:27.
3. Andrieux B, Vogt C. Enseignement sans mal et sans animal. STAL 2011;37:13-14.
4. Bloom BS. Taxonomy of educational objectives. Handbook I: The Cognitive Domain. New York: David McKay Co Inc. 1956.