

1.3. Traitement chirurgical de la maladie surrénalienne : la surrénalectomie est le traitement de choix.

Le traitement de choix chez un furet atteint de maladie surrénalienne par tumeur ou hyperplasie surrénalienne est la surrénalectomie de la glande affectée (Bartlett 2002 ; Ramer *et al.*, 2006 ; Wagner *et al.*, 2005).

1.3.1. Les soins pré-opératoires à prodiguer au furet

Les tumeurs surrénaliennes n'engagent souvent pas immédiatement le pronostic vital de l'animal : les candidats à la chirurgie peuvent donc présenter un bon état général et se nourrir correctement, il est donc important de mettre en évidence et traiter les éventuelles affections concomitantes avant d'entreprendre la surrénalectomie (Bartlett, 2002).

Les furets ne doivent pas être mis à jeun plus de six heures, ce temps pouvant être trop long pour des animaux souffrant d'un insulinome (Bartlett, 2002). Le tractus intestinal du furet est relativement court, ce qui résulte en un temps de vidange gastrique d'environ trois heures, et un temps de transit gastro-intestinal de quatre heures. C'est pourquoi, les furets ne sont mis à jeun que quatre à cinq heures avant la chirurgie, à l'exception de furets chez lesquels un insulinome a été diagnostiqué, chez qui un jeûne de deux à trois heures seulement est recommandé pour diminuer le risque d'une crise d'hypoglycémie. Ces patients doivent aussi bénéficier de dextrose par voie intraveineuse pour diminuer les risques d'hypoglycémie pendant le temps chirurgical (Beeber, 2011).

Une évaluation du taux de glucose sanguin doit être faite avant la chirurgie pour détecter une éventuelle tumeur pancréatique insulino-sécrétrice (Bartlett, 2002). Le furet étant placé en position dorsale, la zone abdominale s'étendant du processus xiphoïde au pubis est préparée chirurgicalement (Bartlett, 2002).

1.3.2. L'anesthésie du furet : une étape importante à maîtriser

Une source de chaleur est nécessaire pour prévenir une éventuelle hypothermie durant l'anesthésie et la chirurgie (Bartlett, 2002).

Les furets sont similaires aux chats pour leur taille, la facilité d'intubation, les équipements respiratoires et les choix de protocoles anesthésiques. Il est parfois une pratique commune et efficace d'emprunter les principes anesthésiques établis pour les chats.

Pour faire une prise de sang au furet, un à deux mL de sang peut être tirés de la veine médiale de la queue en insérant une aiguille de 25G à un angle de 45° à environ $\frac{3}{4}$ de la base de la queue sous isoflurane (voir Figure 110), ou à la veine cave (Evans et Springsteen, 1998).

Figure 99: Prise de sang chez un furet à veine cave craniale.

Tiré de: Pollock, 2007



Pose d'un cathéter intraveineux

Un cathéter intraveineux de taille 24 doit être mis en place pour toutes les procédures chirurgicales. La veine céphalique est le site le plus commun pour cela, mais la veine saphène latérale ou la veine jugulaire peuvent aussi être utilisées. Quand un cathéter jugulaire est requis, un cathéter taille 24 est recommandé chez les furets. Un cathéter intra-osseux peut être utilisé, en alternative (Beeber, 2011).

La sélection du type de fluide à utiliser pendant la chirurgie va dépendre du type de tumeur visée par la chirurgie. En cas de doute sur la présence d'un insulinome, le glucose ou dextrose 5% est le fluide de choix (Beeber, 2011). Le Ringer Lactate, serait le fluide le plus administrer, à 10 mL/kg/h (Evans et Springsteen, 1998).

Prémédication et induction

La kétamine et le diazépam ainsi que d'autres combinaisons incluant la kétamine peuvent être utilisées pour la prémédication avant une intubation ou pour des procédures chirurgicales très courtes chez les furets (Beeber, 2011).

La kétamine est un anesthésique dose-dépendant, qui procure sédation et immobilisation, mais une analgésie minimale.

La xylazine ou le diazépam ajouté à la kétamine augmentent la sédation, la relaxation musculaire et l'analgésie, bien que le diazépam n'ajoute pas d'analgésie.

La kétamine a été utilisée en combinaison avec la xylazine, ce qui éviterait le pédalage pendant la phase de réveil (Evans et Springsteen, 1998). Evans et Springsteen trouvent que la kétamine et le midazolam produisait une bonne sédation pour la pose d'un cathéter IV, et a été proposé pour un protocole de prémédication (Evans et Springsteen, 1998).

La combinaison de l'acépromazine et du butorphanol produirait une sédation, relaxerait le patient qui accepterait plus la pose d'un masque (Evans et Springsteen, 1998). Le Tiletamine-zolazepam produirait une excellente immobilisation mais une analgésie médiocre (Evans et Springsteen, 1998).

L'acépromazine doit être évitée chez les furets car elle est à l'origine d'une vasodilatation périphérique, causant une perte de chaleur rapide, et pouvant contribuer à une potentielle hypothermie sévère du patient (Beeber, 2011), mais Evans et Springsteen soutiennent qu'une combinaison d'acépromazine et kétamine a été efficacement utilisée pour prélever du sang sous anesthésie (Evans et Springsteen, 1998). Le sévoflurane et l'isoflurane sont les anesthésiques inhalatoires les plus utilisés chez les furets (Beeber, 2011).

Le mélange de médétomidine, butorphanol et kétamine confère une sédation permettant d'intuber et la médétomidine est réversible avec de l'atipamézole (Antisedan®), un α -2 agoniste, ce qui rend à l'animal une mobilité complète en dix minutes (Evans et Springsteen, 1998).

Les posologies et voie d'administration de ces différents molécules sont rassemblées dans le Tableau 17.

Il est recommandé d'administrer des antibiotiques pré-opératoires 60 à 90 minutes avant le début de la chirurgie, et si nécessaire un analgésique préventive tel que de la buprénorphine (à la dose de 0,01-0,03 mg/kg en sous-cutané) vingt minutes avant l'induction. La buprénorphine est un sédatif doux, c'est pourquoi les furets peuvent être mis sous masque jusqu'à ce qu'ils soient suffisamment anesthésiés pour pratiquer une intubation endotrachéale (Beeber, 2011).

Tableau 17: Molécules utilisées en prémédication et induction chez le furet

| Molécule | Posologie | Voie d'administration |
|--|--|--|
| Kétamine Et Diazepam | 10-20 mg/kg 1-2 mg/kg | Intramusculaire Intramusculaire |
| Ketamine Et Midazolam | 15 mg/kg 0,4 mg/kg | Intramusculaire Intramusculaire |
| Acepromazine Et Butorphanol | 0,1 mg/kg 0,2 mg/kg | Intramusculaire ou sous-cutanée Intramusculaire ou sous-cutanée |
| Acepromazine Et Kétamine | 0,3 mg/kg 30 mg/kg | Intramusculaire Intramusculaire |
| Tiletamine-zolazepam | 12-22 mg/kg | Intramusculaire |
| Medetomidine Et Butorphanol Et Kétamine | 0,08 mg/kg 0,1 mg/kg 5 mg/kg | Intramusculaire Intramusculaire Intramusculaire |

Schoemaker et al., expliquent, dans une de leur parution, que l'anesthésie à la médétomidine n'a pas d'effet sur la concentration plasmatique en hormones pituitaires ou corticosurréaliennes (Schoemaker *et al.*, 2003b). Cependant, l'anesthésie à l'isoflurane résulte en une augmentation significative de la concentration plasmatique en α -MSH tout de suite après l'induction. La contention manuelle résulte en une augmentation significative de la concentration plasmatique en cortisol, ACTH et en α -MSH (Schoemaker *et al.*, 2003b). Schoemaker et al., ont établi une table des valeurs (voir Tableau 16) en étudiant les concentrations plasmatiques d'ACTH, α -MSH et cortisol après l'induction de l'anesthésie à l'isoflurane et pendant la contention manuelle (Schoemaker *et al.*, 2003b).

Tableau 18: Normes des concentrations plasmatiques en ACTH, α -MSH et cortisol

Table des valeurs établie par Schoemaker et al., sur vingt-neuf furets sains : valeurs moyennes et gammes de valeurs des concentrations plasmatiques en ACTH, α -MSH et cortisol

| Variable | Valeurs après anesthésie à l'isoflurane | | Valeurs après contention manuelle | |
|---|---|----------|-----------------------------------|----------|
| | | | | |
| ACTH en ng/litre | 68 (6) | (21-152) | 84(9) | (18-183) |
| α-MSH en pg/mL | 50 (11) | (4-283) | 16 (2) * | (4-44) |
| Cortisol en nmol/litre | 13 (1) | (3-27) | 43 (8)* | (3-201) |

Légende :

* : écart significatif : $p < 0,001$

Tiré de : Schoemaker et al., 2003b

Les vétérinaires collectent souvent des échantillons sanguins après une induction à l'isoflurane. L'augmentation de cortisol, ACTH et 17- α hydroxyprogestérone ne semble pas telle qu'elle fausse l'interprétation des résultats. Cette augmentation n'est pas espérée, c'est pourquoi une anesthésie à la médétomidine pourrait être préférée. Les valeurs d'ACTH et α -MSH de cette étude ne sont pas significativement différentes des valeurs de normes établies précédemment, sous isoflurane (Schoemaker et al., 2003b).

Après une prémédication, un relais anesthésique à l'isoflurane est le plus souvent pratiqué. Un circuit non ré-inhalatoire doit être utilisé, avec un débit d'oxygène de 0,6 à 1 litres par minute.

Induction

Certaines molécules comme le propofol ou des mélanges à base de kétamine sont utilisés pour induire l'animal.

Il est recommandé d'administrer doucement du propofol, une administration trop rapide provoquerait des apnées.

La kétamine et le diazépam administrés en intra-musculaire produiraient une bonne relaxation musculaire et une profonde sédation à une anesthésie complète juste après l'injection (Evans et Springsteen, 1998). Un mélange de kétamine à la dose de 22,5 à 30 mg/kg et d'acépromazine à la dose de 0,25-0,33 mg/kg procurerait une bonne induction et serait utilisé pour le maintien d'une anesthésie légère (Evans et Springsteen, 1998). Un autre mélange fréquemment utilisé est celui de la kétamine à 30 mg/kg, de la xylazine à 2 mg/kg, de l'acépromazine à 0,05 mg/kg et de l'atropine à 0,05 mg/kg (Evans et Springsteen, 1998).

Cependant, l'induction est souvent faite avec un agent anesthésique inhalatoire tel que de l'isoflurane à 4-5% et un débit d'oxygène à deux litres par minute. Avec cette combinaison oxygène/isoflurane, le furet est relaxé en deux à cinq minutes (Beeber, 2011)

L'isoflurane affecte plusieurs variables hématologiques du furet : le taux de protéines plasmatiques, d'hématies, la concentration en hémoglobine, le nombre de leucocytes et le taux de cellules diminue d'environ 20 à 36% en 15 minutes après induction à l'isoflurane (Evans et Springsteen, 1998).

Les effets maximum se produisent quinze minutes après l'induction, les valeurs retournant à leur normale dans les quarante-cinq minutes après anesthésie (Pollock, 2007).

Intubation endotrachéale

Parfois, le furet commence à avoir des haut-le-cœur lorsqu'il inhale de l'isoflurane. Si cela arrive, du propofol peut être administré par le cathéter intraveineux pour permettre une intubation endotrachéale. La dose recommandée de propofol pour les furets est de 2 à 5 mg/kg et doit être donnée à effet en commençant avec seulement un tiers de la dose préparée, puis en continuant à administrer de faibles quantités de propofol une fois qu'une anesthésie profonde est obtenue, pour pouvoir intuber le patient (Beeber, 2011).

La dose d'entretien de l'isoflurane chez les furets est de 1,75% à 2,5 %. Comme chez les patients félines, une petite quantité de lidocaïne 2% (0,1 mL) peut être utilisée pour anesthésier localement le larynx et faciliter l'intubation.

Une sonde trachéale de 2,0 à 4,5 mm de diamètre est utilisé chez la majorité des furets. Il a été établi que les furets américains étaient de taille plus importante que les furets européens, atteignant un poids de deux à trois kg (voir Figure 111). Ainsi, à cause de cette grande variation de tailles au niveau des furets, une variété de tailles de sondes endotrachéales doit être disponible. Si les sondes peuvent être placées au réfrigérateur, il sera alors plus aisé de les introduire dans la trachée.

En alternative, un stylet, comme une sonde urinaire de chat peuvent être placés à travers la sonde, dans la lumière trachéale pour faciliter l'intubation (Beeber, 2011).

Figure 100 : Furet cathétérisé et intubé

Furet ayant un cathéter au niveau de la veine céphalique et étant intubé avec une sonde 2,5 sans ballonnet.

Photographie personnelle



Température corporelle de l'animal

Pour éviter une hypothermie, les furets doivent être placés dans un système fournissant de la chaleur pour diminuer la perte de chaleur. Les fluides administrés par voie intraveineuse doivent être chauffés à 35-37,8°C avant leur administration. La température rectale doit être monitorée durant et après la chirurgie. La température augmente souvent rapidement après la chirurgie, c'est pourquoi les sources de chaleur externes doivent être retirées dès que la température corporelle atteint 37,2 °C (Beeber, 2011 ; Evans et Springsteen, 1998).

La saturation en oxygène de l'hémoglobine peut être monitorée avec un oxymètre de pouls: les moniteurs « standards » étant recommandés. Le temps de recouvrement du patient dépend de la condition de l'animal et de la durée de l'anesthésie (Beeber, 2011).

Considérations chirurgicales globales

Pour la plupart des procédures chirurgicales, une lame de bistouri de 15 est utilisée pour l'incision de la peau. La peau du furet est un peu plus dure que celles des chiens ou des chats, c'est pourquoi il peut être nécessaire d'exercer une pression un peu plus importante au moment de l'incision initiale.

Un peu de tissu adipeux sous-cutané est souvent présent chez les furets domestiques, il faut le disséquer jusqu'à visualisation de la ligne blanche.

Une attention toute particulière doit être donnée à la rate, car chez beaucoup de furets elle est relativement importante par rapport à la taille du patient.

Le matériel de suture habituellement utilisé chez les petits animaux de compagnie est approprié pour le furet. L'abdomen doit être suturé à l'aide de fil monofilament résorbable 3-0 ou 4-0. La suture cutanée peut être faite à l'aide de fil non absorbable. Les furets mangent rarement leurs sutures externes, mais il est important de faire attention à cette complication chez tous les patients subissant une chirurgie abdominale (Beeber, 2011)

1.3.3 La surrénalectomie

Les tumeurs surrénales sont une des formes les plus communes de tumeur endocrine chez les furets. La surrénalectomie est la procédure chirurgicale la plus pratiquée sur les furets, suivie par le traitement chirurgical des insulinomes (Beeber, 2011).

Chez environ 85% des furets atteints de maladie surrénale, seulement une des deux surrénales serait de taille augmentée, sans atrophie de la surrénale controlatérale, et seulement 15% des furets ont une anomalie bilatérale (Schoemaker *et al.*, 2002b) L'étude la plus récente stipule que 64% des furets avaient une atteinte de la surrénale gauche, 20% de la droite et 16% des deux (Beeber, 2011). Swiderski *et al.* (Swiderski *et al.*, 2008) ont rapporté que 58% des tumeurs étaient situées à gauche, 20% à droite et 22% étaient bilatérales.

Préparation de la surrénalectomie

Après obtention d'un diagnostic de maladie surrénale, un bilan sanguin complet du patient doit être fait. Le sang peut aisément être prélevé de la veine cave craniale. Une prélèvement de sang pour analyse, juste avant l'anesthésie, permet de s'assurer que l'animal se porte bien même après son jeûne. Il est aussi important d'évaluer la fonction cardiaque du patient, des cardiomyopathies dilatées et hypertrophiques survenant chez les furets. C'est pourquoi une radiographie thoracique est aussi recommandée avant toute chirurgie chez les furets. Si un doute se pose sur une éventuelle cardiomyopathie, un échocardiogramme devrait être fait (Beeber, 2011).

Voies d'abord et structures anatomiques

Holmes a étudié les surrénales de 28 furets femelles matures et en bonne santé, tuées à différents périodes de leur cycle œstral, et celles de quatre mâles (Holmes, 1961). Les glandes

surrénales du furet sont incluses dans du tissu adipeux adjacent au bord supérieur médial des reins droit et gauche, leur position exacte pouvant varier d'un animal à l'autre.

La surrénale gauche est habituellement adjacente au côté gauche de l'aorte abdominale, caudale à l'origine de l'artère mésentérique supérieure et rostrale à l'artère rénale gauche, en relation avec le tiers supérieur du rein.

La glande est ovale, de six à huit millimètres de long et présente souvent des stries au niveau de sa surface ventrale de par la veine phrénico-abdominale qui la traverse pour rejoindre la veine cave. Il peut arriver que cette veine se situe au niveau dorsal de la glande.

La surrénale droite est souvent plus rostrale que la gauche, adjacente au côté droit de l'aorte, située au niveau ou rostralement à l'origine de l'artère mésentérique supérieure.

La glande est toujours reliée ventralement à la veine cave caudale qui, elle aussi, recouvre la partie médiale de la glande ou la recouvre complètement.

La surrénale droite est souvent un peu plus longue que la gauche, mesurant huit à onze millimètres de long. Le pôle supérieur est souvent un peu plus large que le pôle inférieur et la surface ventrale est aplatie ou concave au niveau de son contact avec la veine cave. La glande est parfois elle aussi striée par la veine phrénico-abdominale (Holmes, 1961).

Irrigation sanguine

Holmes a mis en évidence l'irrigation sanguine des surrénales par injection de latex chez cinq furets. Les résultats variaient d'un animal à l'autre (voir Figure 112) (Holmes, 1961).

La surrénale gauche était irriguée par deux, trois, ou quatre vaisseaux principaux, qui se divisaient en branches plus petites à l'approche de la glande.

Une ou deux des principales artères étaient issues de l'artère rénale gauche, les autres étant directement issues de l'aorte à certains endroits, entre l'origine de l'artère cœliaque et un point caudal à l'origine de l'artère rénale gauche.

La surrénale gauche d'un des furets recevait une branche de l'artère phrénico-abdominale gauche.

La surrénale droite était approvisionnée en sang par trois, quatre ou cinq vaisseaux séparés. Un ou deux de ces vaisseaux étaient invariablement issus de l'artère rénale droite. L'artère phrénico-abdominale droite peut parfois, elle aussi, donner des branches, les autres ramifications venant directement de l'aorte, issues de points entre les origines des artères cœliaques et rénale gauche (Holmes, 1961).

Figure 101: Vascularisation des glandes surrénales

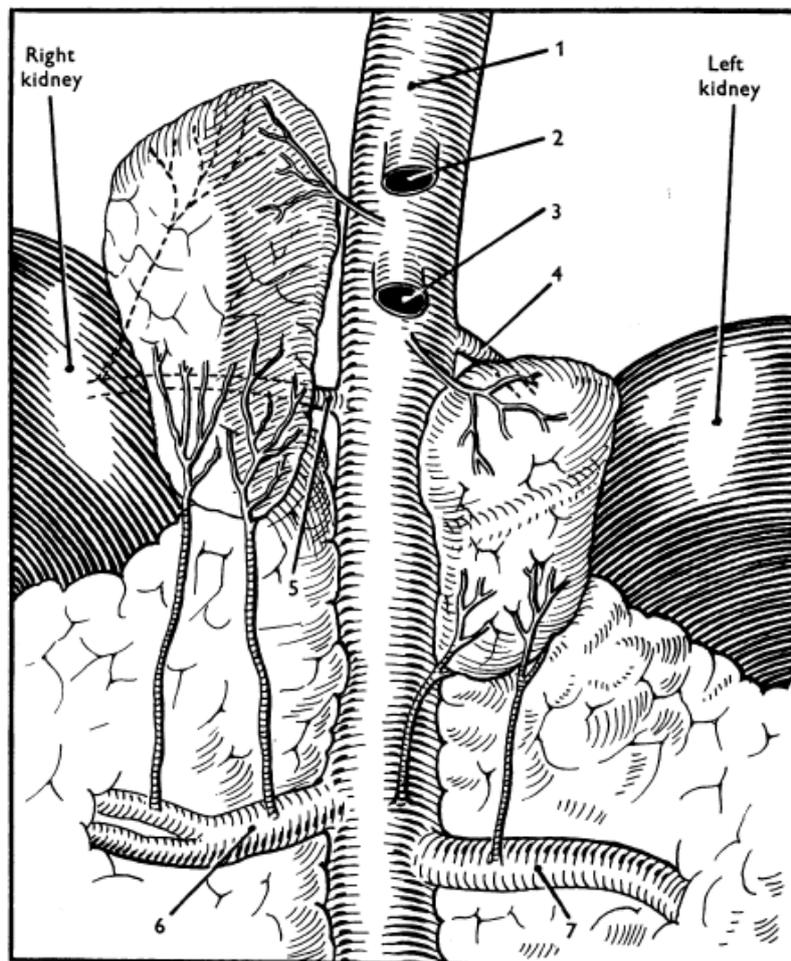
Dessin de la vascularisation des surrénales.

La veine cave caudale qui passe au dessus de la zone médiale ombrée de la surrénale droite a été retirée.

Légende :

1= aorte, 2= artère coeliaque, 3= artère mésentérique supérieure, 4= artère phrénico-abdominale gauche, 5= artère phrénico-abdominale droite, 6 et 7= artères rénales droite et gauche, left kidney = rein gauche, right kidney = rein droit.

Tiré de: Holmes, 1961



De part la position anatomique des glandes surrénales de furet, on comprend que la surrénalectomie totale soit une opération délicate. La difficulté première étant, pour la surrénalectomie droite, un risque important d'hémorragie de part son adhérence avec la veine cave caudale.

Une autre difficulté étant de s'assurer que la totalité du tissu surrénalien a bien été enlevée, car des nodules accessoires dissimulés dans la graisse péri-rénale pourraient subsister, et rendent donc nécessaire l'inspection de toute la zone péri-rénale pour assurer une surrénalectomie complète (Holmes, 1961).

Matériel nécessaire

Le matériel recommandé pour les surrenalectomies de furets comprend un nombre suffisant d'instruments de petite taille et de précision pour la dissection de tissus délicats et la ligature de petits vaisseaux sanguins.

De longs cotons-tiges stériles et des pinces hémostatiques moyennes sont souvent très utiles durant de telles chirurgies. Un clamp micro vasculaire avec angle double et/ou un clamp vasculaire néonatal peuvent être nécessaires lors d'une surrenalectomie droite (voir Figure 113).

Figure 102 : Le clamp cardio-vasculaire néonatal à angle double de Saltinsky, fortement recommandé pour une excision complète de la surrenale droite

Tiré de: Bartlett, 2002



Des agents hémostatiques comme le Gelfoam® (Pharmacia & Upjohn Co, Kalamazoo, MI) et Surgicel® (Johnson & Johnson, Somerville, NJ) peuvent être nécessaires pour contrôler une éventuelle hémorragie, notamment lors de la surrenalectomie droite où une lacération de la veine cave peut avoir lieu.

Le matériel recommandé pour effectuer les sutures est composé de fils monofilament absorbable 3-0 à 5-0, du fil de nylon 7-0 ou 8-0 avec une fine aiguille atraumatique pour les sutures vasculaires et du fil non absorbable 3-0 pour les sutures cutanées.

Des lunettes grossissantes procurant une meilleure visualisation peuvent permettre un meilleur succès lors de la chirurgie pour certaines procédures (Bartlett, 2002).

1.3.3.1. Procédure globale concernant la surrenalectomie de furet

Le furet étant placé sur le dos (voir Figure 114), une incision ventrale sur la ligne blanche, commençant un à deux centimètres caudalement au processus xiphoïde et s'étendant caudalement pour permettre une visualisation adéquate de l'abdomen cranial et médial est pratiquée (Bartlett 2002 ; Beeber, 2011). Un rétracteur Gelpi ou un autre rétracteur tenant seul peut être utilisé pour aider à exposer la cavité abdominale (voir Figure 115) (Beeber, 2011).

Figure 103 : Furet en position dorsale avant la chirurgie

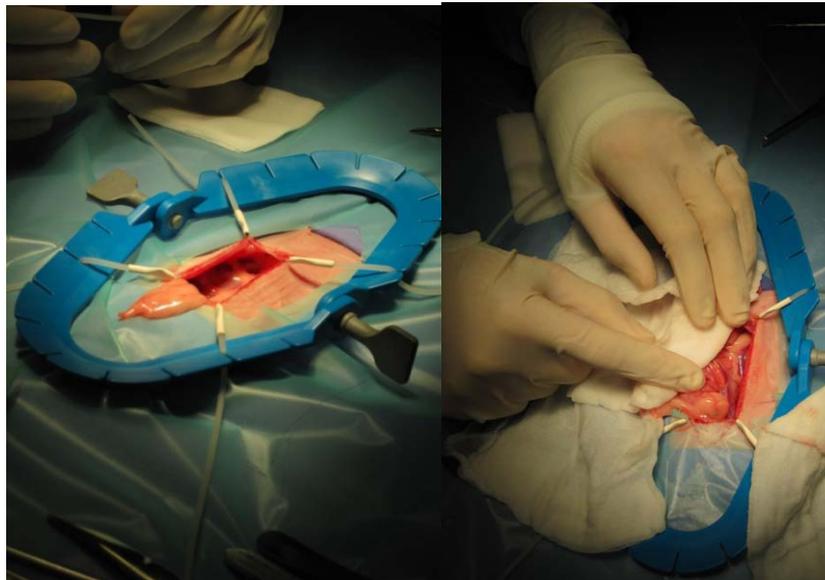
Photographie personnelle



Figure 104: Cadre exposant la cavité abdominale

Images de chirurgie: utilisation d'un cadre pour exposer la cavité abdominale et faciliter la chirurgie

Photographie personnelle



Pour permettre une meilleure visualisation des surrénales, il est possible d'extérioriser la rate et l'intestin grêle, en protégeant les viscères avec une compresse à laparotomie imbibée de solution saline tiède stérile. Les deux glandes surrénales doivent être identifiées et examinées avant que le chirurgien ne décide s'il va procéder à une surrénalectomie unilatérale, bilatérale ou partiellement bilatérale. Si une seule surrénale est impliquée dans la maladie surrénalienne, il est recommandé l'excision de cette glande (Bartlett, 2002 ; Beeber, 2011).

Comme chez les chiens et chats, une exploration complète de la cavité abdominale doit être effectuée pour évaluer la santé des autres organes majeurs et du tractus gastro-intestinal. Il est notamment important de regarder le pancréas pour détecter d'éventuels

nodules d'insulinomes. De plus, tous les furets mâles doivent être examinés pour rechercher des kystes para-urétraux (cf plus loin) (Beeber, 2011). Une dissection mousse peut être nécessaire pour évaluer la taille, la couleur, et la texture de la surrénale (Bartlett, 2002). La surrénale gauche étant souvent entourée de tissu adipeux, il est parfois utile d'inciser le péritoine, et la graisse péri-surrénalienne doit être très précautionneusement disséquée en dissection mousse avec un coton-tige pour évaluer complètement la glande avant de la déclarer normale (Beeber, 2011).

Les glandes surrénales anormales apparaissent décolorées, kystiques, de forme plus ou moins régulière et/ou de taille augmentée et doivent être enlevées (voir Figure 116) (Bartlett, 2002 ; Simone-Freilicher, 2008 ; Beeber, 2011). Il a été décrit que les glandes surrénales de taille normale mesuraient environ six à huit millimètres de long et deux à trois millimètres de large, les surrénales de plus de trois millimètres de large étant considérées comme suspectes (Bartlett, 2002).

Figure 105: Surrénale de furet *in situ*

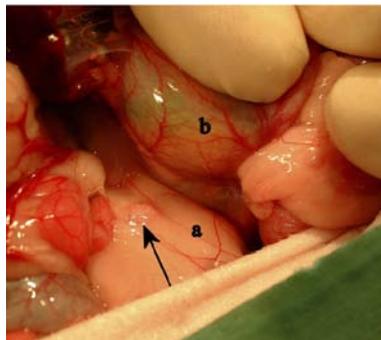
Légende :

(a) : graisse péri rénale,

(b) : intestin grêle

La flèche : surrénale

Tiré de: Beeber, 2011



Des métastases de tumeurs surrénales touchant d'autres organes sont rares mais possibles. Avant de refermer le patient, il est important d'examiner le pancréas, la rate, les nœuds lymphatiques, le foie et l'aire para-urétrale pour détecter d'éventuelles maladies intercurrentes ou métastases. Tous les nodules pancréatiques doivent être retirés et soumis à un examen histologique.

Le chirurgien suture ensuite la ligne blanche avec du fil absorbable, en un surjet continu, puis suture le tissu sous-cutané avec un fil absorbable et suture enfin la peau avec du fil non absorbable (Bartlett, 2002).

La surrénalectomie gauche

La surrénale gauche se tient cranio-médialement au rein gauche, souvent entourée de tissu adipeux abdominal. La petite veine phrénico-abdominale qui passe ventralement au-dessus de la surrénale gauche aide à la localisation de cette glande. Une palpation délicate peut révéler un nodule ferme, homogène, de couleur rose clair dans le tissu adipeux entourant la glande (Bartlett, 2002 ; Beeber, 2011). L'extériorisation de la rate et de l'intestin grêle

éloigne le méso-colon de l'aire de la surrénale gauche et laisse visible la surrénale et le rein gauches (voir Figure 117) (Beeber, 2011).

Figure 106 : Surrénale gauche

Image d'une surrénale gauche de taille légèrement augmentée (B), colon (A), estomac (C)

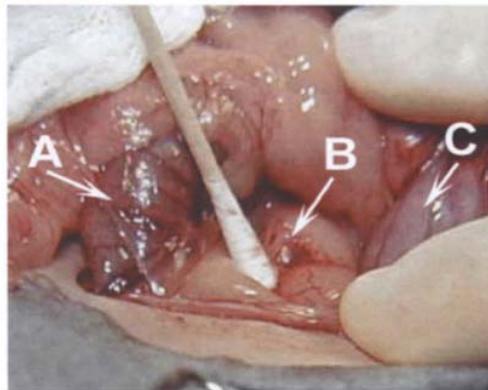
Légende :

A= Colon

B= Surrénale gauche

C= estomac

Tiré de: Bartlett, 2002



Pour effectuer une surrénalectomie gauche, il est nécessaire d'effectuer une dissection mousse pour séparer doucement la glande du tissu adipeux sous-jacent (Bartlett, 2002). La plupart des veines sont petites et ne nécessitent pas de ligature.

La veine phrénico-abdominale passe au dessus de la surface ventrale de la surrénale et doit être ligaturée des deux côtés (voir Figure 118 et Figure 119) (Bartlett, 2002). La veine phrénico-abdominale peut être identifiée quand la glande est surélevée. Il est recommandé de ligaturer ce vaisseau médialement et latéralement à la glande surrénale avec du fil absorbable 4-0 ou avec des clips hémostatiques (Beeber, 2011).

Figure 107 : Surrénale gauche de furet et sa vascularisation

La tête de flèche désigne la surrénale gauche et la flèche compète la veine phrénico-abdominale.

Tiré de: Beeber, 2011

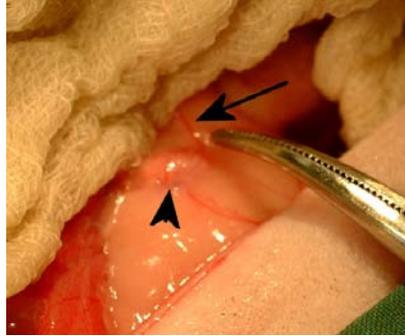


Figure 108 : Ligature de la veine phrénico-abdominale

Ligature de la veine phrénico-abdominale chez un furet atteint de maladie surrénalienne.

Tiré de: Beeber, 2011



De longs cotons-tiges stériles sont utiles pour l'hémostase et pour la dissection mousse dans le tissu adipeux. A moins que la surrénale gauche ne soit de taille très importante, il est plutôt aisé de la retirer dans la plupart des cas (Bartlett, 2002).

La dissection est commencée du côté médial de la glande en coupant à travers la graisse péri-surrénalienne avec des ciseaux « sharp iris ». La dissection mousse est poursuivie jusqu'à révéler le tissu surrénalien, à l'aide de pinces hémostatiques et de cotons-tiges humides stériles. Au fur et à mesure de la dissection, on peut élever très doucement la glande. Il existe de nombreux petits vaisseaux sanguins dans la graisse péri-surrénalienne qui ne nécessitent pas de ligature.

On place une suture dorsalement à la glande surrénale après l'avoir élevée et libérée de la graisse qui l'entourait, et on incise le tissu distalement à la ligature pour exciser la glande (voir Figure 120).

Dans quelques cas, la glande est particulièrement large, le tissu adipeux peut alors être apposé pour remplir l'espace mort.

La ligne blanche est suturée par un surjet continu ou des points simples, avec un fil absorbable 3-0 ou 4-0 selon la taille du patient.

Le plan sous-cutané est suturé par un surjet continu avec un fil 4-0 et la peau est suturée avec du nylon 4-0 par un surjet continu ou des points simples. Les furets sont généralement

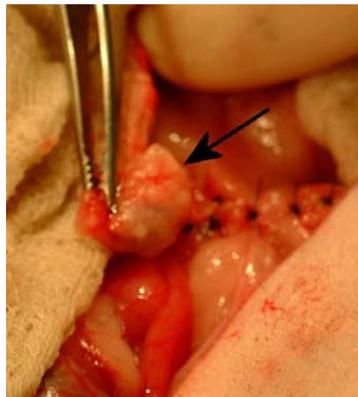
hospitalisés durant les 24 heures suivant la chirurgie. Il est recommandé d'effectuer une prise de sang avant de rendre le patient à son propriétaire.

Il est aussi recommandé d'administrer un traitement analgésique trois à cinq jours après la chirurgie. Divers protocoles existent, incluant de la buprénorphine (0,001-0,003 mg/kg par voie orale trois fois par jour), du meloxicam (0,1 mg/kg par voie orale une fois par jour) et/ou du tramadol (5 mg/kg par voie orale deux fois par jour) (Beeber, 2011).

Figure 109 : Tumeur surrénalienne de furet

La flèche indique la tumeur surrénalienne

Tiré de: Beeber, 2011



La surrénalectomie droite : une opération plus délicate

Après avoir inspecté la surrénale gauche, le duodénum, la rate et l'intestin grêle sont manipulés pour mettre en évidence la surrénale droite. Celle-ci se situe crânialement et médialement au rein droit, sous le lobe caudé du foie, et adhère souvent à la face dorsale droite de la veine cave caudale (voir Figure 121, Figure 122 et Figure 123) (Bartlett, 2002).

Figure 110 : Surrénale droite de furet *in situ*

Légende :

(a): un lobe hépatique recliné antérieurement

La tête de flèche: veine cave caudale

La flèche entière : tumeur de la surrénale droite.

Tiré de: Beeber, 2011

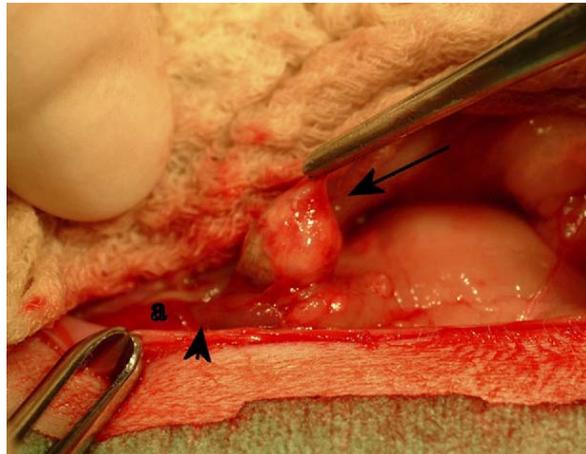


Figure 111: Surrénale droite adhérente à la veine cave

Image d'une surrénale droite de taille légèrement augmentée (B), adhérente au côté droit de la veine cave (A).

On remarque un kyste prostatique (E) adjacent à la vessie (D), et le rein droit (C)

Légende :

A : veine cave

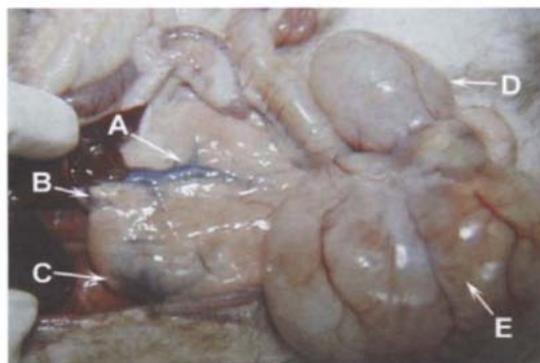
B : surrénale droite

C : rein droit

D : vessie

E : kyste prostatique

Tiré de: Bartlett, 2002



Une incision de ligament hépato-rénal (allant du lobe caudé du foie au pôle cranial du rein gauche) permet au lobe caudé du foie de remonter cranialement, ce qui expose la surrénale droite.

Cette dernière peut parfois être localisée au niveau de la surface dorsale gauche de la veine cave ou partiellement encastrée dans le lobe caudé du foie (Beeber, 2011 ; Bartlett, 2002)

La localisation de cette surrénale droite rend la surrénalectomie complète, avec des marges saines très difficile voire impossible dans certains cas (voir Figure 123) (Bartlett, 2002)

Figure 112: Tumeur d'une surrénale droite envahissant le lobe caudé du foie

Image d'une surrénale droite de taille augmentée atteinte d'un adénocarcinome (B) envahissant le lobe caudé du foie (A)

Rate de taille augmentée (C)

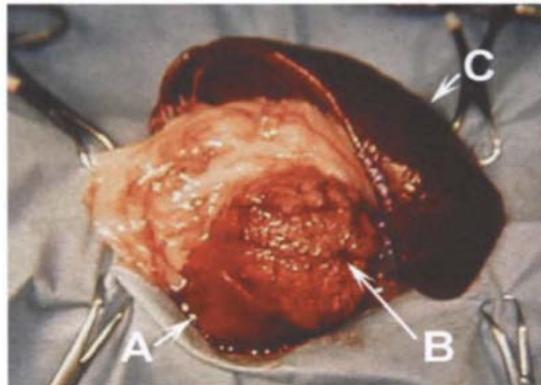
Légende :

A : lobe caudé du foie

B : adénocarcinome surrénalien

C : rate

Tiré de: Bartlett, 2002



Les méthodes choisies pour l'excision de la surrénale droite dépendent de la taille et de la localisation de la tumeur, des capacités du chirurgien et des instruments disponibles.

Ce peut être une chirurgie très difficile pour des praticiens peu expérimentés et il peut s'avérer nécessaire pour ces derniers d'observer la procédure une à deux fois avant de tenter une surrénalectomie droite (Bartlett, 2002). Pour extraire la surrénale droite sans utiliser de clamp vasculaire néonatal, on peut récliner le lobe caudé du foie et inciser précautionneusement le péritoine au niveau latéral de la surrénale. Il faut être prudent car le tissu surrénalien malade peut être très vascularisé et ne doit, si possible, pas être lacéré. On continue la dissection autour de la surrénale avec des ciseaux "sharp iris" ou des micro-ciseaux, des pinces hémostatiques et des cotons-tiges stériles. Il est recommandé de commencer du côté de la surrénale non adhérent à la veine cave caudale, et de méticuleusement dégager la surrénale de la veine cave en faisant attention de ne pas abîmer cette dernière.

Il existe une veine phrénico-abdominale au pôle cranial de la surrénale droite, qui doit être identifiée et ligaturée. Quand la glande a été suffisamment séparée de la veine cave, des

clamps hémostatiques ou des ligatures de fil résorbable 5-0 peuvent être placés entre la glande et la veine cave (voir Figure 124). Tout lien restant entre la veine cave caudale et la surrénale est disséqué avec des ciseaux iris ou des micro-ciseaux. Il est recommandé d'avoir du fil résorbable 5-0 ou 7-0 à disposition pour réparer la veine cave si elle était lacérée (Beeber, 2011 ; Bartlett, 2002).

Figure 113: Exérèse d'une surrénale droite de furet

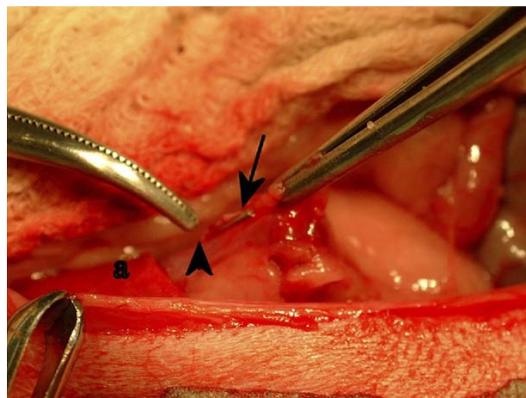
Légende :

(a) : le lobe caudé du foie

La tête de flèche: la veine cave caudale

La flèche entière : un clip hémostatique

Tiré de: Beeber, 2011



Chez certains furets, une excision complète du tissu surrénalien n'est pas possible sans risque de lacération de la veine cave, on ne peut alors que retirer le maximum de tissu surrénalien, en en laissant (Bartlett, 2002).

Une autre technique: la technique intra-capsulaire, implique d'ouvrir la capsule surrénalienne et d'extérioriser son contenu, en laissant la capsule, qui est adhérente à la veine cave. Dans ce cas il reste un peu de tissu surrénalien, ce qui augmente la possibilité de récurrence de signes cliniques après la chirurgie. Il faut précautionneusement évaluer le tissu restant en prenant garde à d'éventuelles hémorragies car la surrénale a tendance à beaucoup saigner quand elle est incisée. Des cotons-tiges stériles humides sont très utiles dans cette dissection. Quand le chirurgien est certain que le risque d'hémorragie est maîtrisé, il peut refermer l'abdomen comme décrit précédemment (Beeber, 2011 ; Bartlett, 2002).

Le clamp cardio-vasculaire néonatal à angle double de DeBakey, ou le micro-clamp de Satinsky pour la veine cave, sont fortement recommandés pour aider à l'excision complète de la surrénale droite. Ces clamps peuvent être utilisés pour occlure partiellement ou totalement la veine cave pendant que la surrénale droite est extraite, ce qui permet une réparation vasculaire de la veine cave si celle-ci est endommagée (Bartlett, 2002).

Si la surrénale droite est trop large pour être isolée par un clamp néonatal à angle double, deux clamps vasculaires peuvent être utilisés pour interrompre le flux sanguin cranialement et caudalement à la tumeur pendant son excision (Bartlett, 2002). La veine cave doit être séparée précautionneusement du tissu adipeux environnant avant de placer les clamps vasculaires pour faciliter la suture et éviter la moindre lacération qui pourrait endommager la veine cave durant le retrait de la tumeur (Bartlett, 2002).

Des furets se sont remis d'une excision complète de la surrénale droite accompagnée d'une section de la veine cave entre la veine rénale droite et le foie, mais dans ce cas le taux de complications chirurgicales et la mortalité augmentent, car cela entraîne une hypertension dans la veine cave caudale, entraînant des insuffisances rénales, des ascites, et un œdème des membres postérieurs. Chez l'Homme et les chiens, le taux de mortalité lié à cette chirurgie.

Une étude investiguant les effets d'une occlusion de la veine cave caudale chez le furet a démontré la présence d'une circulation collatérale, le sang de la veine cave occluse se redirigeant à travers les veines lombaires du sinus veineux vertébrale, puis à travers la veine azygos, vers la veine cave craniale. Cette étude aurait aussi démontré la présence d'occlusions de la veine cave se produisant naturellement chez tous les furets étudiés. Les complications de telles occlusions sont liées à des facteurs anatomiques et physiologiques (Beeber, 2011).

Si la veine cave est accidentellement entaillée, l'application d'un matériel hémostatique, et une pression pendant cinq minutes sont souvent suffisantes pour arrêter l'hémorragie.

Une petite lacération de la veine cave peut être suturée avec un simple surjet continu de fil de nylon 8-0 monté sur une aiguille atraumatique (Bartlett, 2002). Si la veine cave est lacérée et ne peut pas être réparée, elle doit être ligaturée (Bartlett, 2002).

Il faut savoir qu'environ 30% des furets ayant subi une surrénalectomie droite sont victimes d'insuffisance rénale aigüe après ligature de la veine cave. Il est donc évident que cela doit être évité autant que possible (Bartlett, 2002).

Une technique de ligature de la veine cave utilise l'anneau "ameroid constrictor" (Research Instruments NW, Inc, Lebanon, OR USA). La caséine présente dans l'anneau gonflerait graduellement, occluant ainsi la veine cave caudale, en espérant que la circulation collatérale se développe progressivement, puis une seconde chirurgie est faite quelques semaines plus tard pour exciser la surrénale droite en ligaturant la veine cave. Cette technique serait censée réduire les complications chirurgicales associées à une ligature de la veine cave. Cependant, dans cette étude, deux des huit furets décèdent. De plus, deux chirurgies sont nécessaires par cette technique, ce qui augmente le coût de l'opération et ne semble pas augmenter spécifiquement le taux de survie (Beeber, 2011).

Une excision de la surrénale droite suivie d'une cryochirurgie aurait résulté en un taux de survie moindre, comparé aux autres techniques existantes, et n'est donc pas recommandée (Beeber, 2011).

Cas de tumeurs bilatérales

Deux écoles de pensée existent dans le cas où les deux surrénales présentent des anomalies.

Quelques-uns préfèrent une surrénalectomie bilatérale subtotalaire, ce qui laisse intacte environ dix à cinquante pour cent de la surrénale la plus petite (Bartlett, 2002).

D'autres préfèrent laisser une partie de la surrénale gauche, ce qui permettrait une excision plus facile si les signes cliniques réapparaissent ou si on constate dans le futur une augmentation de la taille de la glande (Bartlett, 2002).

Bien qu'une excision complète de la surrénale droite soit plus difficile, la probabilité de développement d'un adénocarcinome agressif dans le tissu surrénalien persistant existe, et l'invasion par une tumeur surrénalienne de la veine cave ou du lobe caudé de foie peut créer une situation très difficile chirurgicalement (Bartlett, 2002). Beaucoup de chirurgiens habitués

aux chirurgies sur furets recommandent la surrénalectomie complète bilatérale lorsqu'elle est possible (Bartlett, 2002).

Beeber, quant à lui, préconise d'exciser entièrement la surrénale gauche et de disséquer au maximum possible la surrénale droite, quand une excision bilatérale n'est pas possible. Après avoir retiré la surrénale gauche, il conseille de commencer à disséquer la glande droite et de placer une suture écrasante, avec un fil monofilament résorbable 4-0 ou 5-0 autour de la partie exposée, puis de sectionner la glande distalement à la suture. Il faut, par cette méthode, exciser au moins 75% de la surrénale droite. Cette technique résulte en une excision incomplète de tissu surrénalien mais ne semblerait pas avoir d'effets délétères sur la survie de patient à long terme. La tumeur surrénalienne droite restante peut alors envahir le foie et la veine cave, ce qui à terme, nécessiterait de la retirer dans un contexte très compliqué (Beeber, 2011).

Nombre de furets récupèrent très bien d'une surrénalectomie bilatérale quand une dose précise de prednisone est donnée post-chirurgicalement. Une complémentation en minéralocorticoïdes n'est souvent pas nécessaire (Bartlett, 2002).

Weiss et al., ont réalisé une étude sur le long terme, sur 56 furets ayant subi une surrénalectomie bilatérale ayant des tumeurs ou des hyperplasies surrénaliennes bilatérales confirmées par histologie. Le taux de mortalité dans cette étude a été inférieur à 2% et seuls trois furets (soit 5%) ont nécessité une complémentation en glucocorticoïdes ou en minéralocorticoïde après surrénalectomie bilatérale, ce qui représente une faible proportion de l'échantillon. Des récurrences ont eu lieu dans 15% des cas, après un intervalle de temps moyen de 30 mois après la chirurgie.

Cette étude (Weiss et al., 1999) montre qu'une surrénalectomie bilatérale est un traitement efficace de la maladie, avec un faible taux de complications et de récurrence.

Sabolch et al., expliquent qu'en médecine humaine, une radiothérapie adjuvante effectuée après une résection chirurgicale des surrénales semblerait diminuer significativement le risque de récurrence locale ou de progression de carcinome corticosurrénalien (Sabolch et al., 2010). La radiothérapie est peut-être une voie à explorer, en tant que traitement adjuvant de la surrénalectomie chez le furet.

1.3.4 Les soins post-opératoires

Le furet se remet souvent sans encombre de la chirurgie et le pronostic est considéré comme bon lorsque le retrait du tissu surrénalien anormal est complet. Il est recommandé d'hospitaliser l'animal quelques jours après la chirurgie, un comportement normal étant retrouvé après 24 à 48 heures. Les furets recommencent à manger environ six à douze heures après la chirurgie.

Il est recommandé d'administrer des antalgiques pendant 48 à 72 heures après la chirurgie (Bartlett, 2002). Par exemple la buprénorphine à la dose de 0,004-0,01 mg/kg IM ou SC procure une analgésie pendant six à huit heures, tandis que le butorphanol à 0,2 mg/kg IM ou SC procure une analgésie sur une durée plus courte. Une sédation excessive au butorphanol peut être réversée au naloxone (Evans et Springsteen, 1998).

Des analyses sériques doivent être répétées après la chirurgie si l'on suspecte une hypoglycémie ou un hypo-adrénocorticisme (Bartlett, 2002).

Beaucoup de praticiens administrent de la prednisone à la dose de 0,1 à 0,5 mg/kg toutes les 12 à 24 h pendant plusieurs jours post-opératoires, surtout lorsqu'un patient montre

des signes de léthargie ou d'anorexie après la chirurgie ou lors de surrénalectomie bilatérale (Barlett, 2002).

En revanche, la complémentation en minéralocorticoïdes est rarement nécessaire, même dans les cas de surrénalectomie bilatérale (Barlett, 2002)

C'est au praticien de décider la complémentation en fluides ou en antibiotiques.

La turgescence vulvaire observée chez les furets femelles disparaît souvent dans les quatorze jours post-opératoires, tandis que la résolution de la perte de poils peut prendre quelques semaines à quelques mois. Des signes cliniques de maladie surrénalienne peuvent survenir à nouveau ou persister quand tout le tissu surrénalien anormal n'a pas été retiré, quand la surrénale controlatérale est elle-même touchée, ou quand un tissu surrénalien accessoire est présent (Barlett, 2002)

Une étude rapporte que 17% des furets qui ont subi une surrénalectomie unilatérale développent des tumeurs au niveau de la glande controlatérale dans les trois à quatorze mois suivant la chirurgie (sans avoir été implémenté avec un analogue de la GnRH après la surrénalectomie), ce qui n'est pas négligeable (Barlett, 2002).

1.3.5 Complications de la surrénalectomie

Les complications d'une telle chirurgie comprennent la récurrence de la tumeur à cause d'une excision tumorale incomplète ou d'une néoplasie (Ramer *et al.*, 2006).

Une étude menée sur des furets par Weiss *et al.*, (Weiss *et al.*, 1997) a montré que le taux de récurrence de la maladie surrénalienne après une surrénalectomie droite était de 17%, avec des signes cliniques revenant dans les trois à quatorze mois après la chirurgie.

Les métastases sont rares (Ramer *et al.*, 2006).

Hypoglycémie

Les complications les plus communes après la chirurgie sont des temps de rétablissement difficiles et/ou prolongés résultant d'une hypoglycémie secondaire à un insulinoïdome sécrétant non détecté. Il est fréquent de découvrir une glycémie très basse chez des furets référés pour des complications post-chirurgicales après une surrénalectomie. Il est ainsi important de déterminer la glycémie du patient avant la surrénalectomie, et une à deux heures après la chirurgie.

Une fluïdo-thérapie contenant du glucose peut être administrée avec précaution. Beeber recommande d'encourager le furet à manger après son réveil complet et de lui donner une nourriture de convalescence (six à douze millilitres de "Carnivore care® Oxbow Animal Health, Murdock, NE USA ") par seringue oralement dans les deux heures suivant la chirurgie) jusqu'à ce que le patient mange de lui-même. Ce traitement ne semblerait pas faire vomir les furets quand on leur dispense de la nourriture peu de temps après la chirurgie (Beeber, 2011).

Hypothermie

Une autre complication fréquemment rencontrée lors de la chirurgie des furets est une hypothermie. Les fluides administrés par voie intraveineuse doivent alors être tiédés avant leur administration au patient. Il est aussi recommandé d'utiliser un tapis chauffant ou une soufflerie à air chaud pendant, et après la chirurgie. De même il est recommandé de réchauffer la cage de convalescence du patient car les furets sont très souvent hypothermes à la fin d'une chirurgie. Il faut évaluer fréquemment la température du patient pour maintenir une

monothermie, les sources de chaleur devant être supprimées dès que la température du furet atteint 37, 2°C (Beeber, 2011).

Hypoadrénocorticisme

Même en cas d'exérèse bilatérale des surrénales, la plupart des furets ne nécessitent pas de complémentation en stéroïdes longue action. Les constantes vitales du furet ayant subi une telle opération doivent être monitorées de près pendant la période post-opératoire immédiate. Si la glycémie est normale, des corticostéroïdes peuvent être administrés, et une prise de sang peut être effectuée pour mesurer le taux de cortisol restant et faire une analyse de sang complète. Si la glycémie est basse, le patient a peut-être un insulinome concomitant, et un traitement approprié doit alors être mis en place.

Parfois les furets peuvent présenter des cas d'hypo- adrénocorticisme et ont un rapport sodium/potassium anormal. Ces furets peuvent être traités avec de la fludrocortisone (0,05 mg/kg/ jour par voie orale) ou de l'hydrocortisone (0,125 mg/kg/ jour par voie orale) en deux administrations par jour, ou, en alternative de la desoxycorticostérone en injectable (2,2 mg/kg en intramusculaire tous les 25 jours). La fludrocortisone est préférée par Beeber car dans la plupart des cas la dose peut être diminuée après deux à trois semaines de traitement et le traitement peut être arrêté (Beeber, 2011).

1.3.6 Pronostic

Le pronostic concernant la résolution des signes cliniques et la reprise d'une vie normale est excellent (Lawrence *et al.*, 1993). La surrénalectomie est le traitement de choix pour la maladie surrénalienne. Chez les femelles, la vulve oedématiée diminue souvent de taille en un à deux jours, la perte de poils mettant plus de temps à se résoudre. Cliniquement, il semblerait que plus l'intervalle entre la mise en place des signes cliniques et la chirurgie est long, plus les poils mettront longtemps à repousser.

Chez quelques furets ayant subi une surrénalectomie, les signes cliniques réapparaissent, cela pouvant être dû à la surrénale controlatérale se tumorisant ou à une nouvelle croissance de cellules persistantes au niveau de la surrénale excisée.

L'étude la plus récente sur le taux de survie à long terme après une surrénalectomie aurait reporté que le taux de survie n'était pas affecté par le type tumoral, la glande affectée ou une excision complète ou partielle de la glande (Swiderski *et al.*, 2008 ; Beeber, 2011).

Swiderski *et al.*, (Swiderski *et al.*, 2008) ont effectué une étude sur 141 chirurgies effectuées sur 130 furets atteints de maladie surrénalienne, ayant tous subi une surrénalectomie complète ou partielle, de 1995 à 2004. L'âge moyen à l'évaluation initiale était de 4,1 +/- 1,3 ans. Dans cette étude, 55% des furets étaient des femelles (dont 69 stérilisées et 3 intactes) et 45% de mâles (54 stérilisés et 4 intacts). A l'admission 61% (soit 86/141) des furets présentaient des signes cliniques d'alopecie, dont 30% de prurit associé. 57% des femelles avaient une vulve hypertrophiée comme signe clinique primaire.

Les taux de survie à un an était de 98% et à deux ans de 88%, celui de cinq ans de 70%. Dans cette étude, 88 furets ont subi une résection complète, 33 partielles et quatre résections suivies de cryochirurgie (voir Figure 114: Durées de survie post-opératoires selon la malignité de la masse surrénalienne).

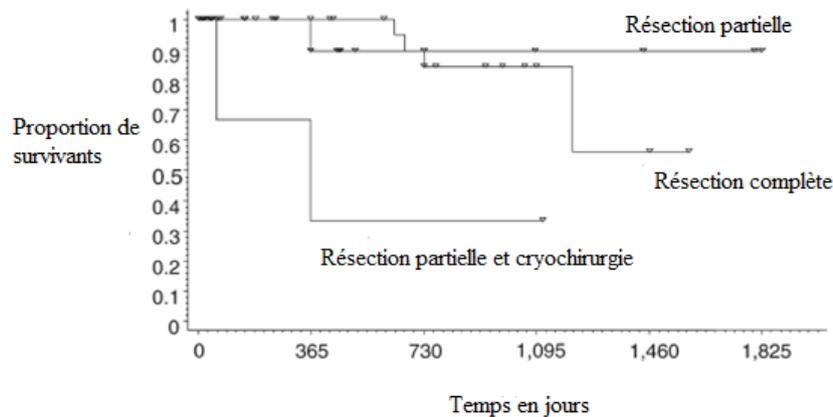
La veine cave caudale était impliquée dans 33 glandes affectées, seulement sept de ces glandes ont pu être complètement réséquées.

Figure 114: Durées de survie post-opératoires selon la malignité de la masse surrénalienne

Courbes de survie de 130 furets traités chirurgicalement au niveau des surrénales présentant des masses bénignes ou malignes.

Le taux de survie n'a pas été significativement affecté par la caractéristique histologique de la tumeur ($p=0,843$)

Tiré de: Swiderski et al., 2008



Une résection complète a été effectuée pour 68 surrénales gauches, dix bilatérales et dix droites tandis que quatorze droites, trois gauches et seize bilatérales n'ont été réséquées que partiellement. Une résection complète a significativement ($p=0,01$) été plus pratiquée qu'une partielle. Quatre furets ont subi une résection partielle et une cryochirurgie, leur temps de survie moyen a été de soixante jours.

La durée de survie moyenne pour une résection complète était de 1 097 jours.

Le temps de survie moyen des furets ayant subi une résection partielle était de 666 jours.

Quatre des 28 furets ayant subi une chirurgie bilatérale ont montré des signes d'hypoadrénocorticisme après la chirurgie, incluant de l'anorexie et de la léthargie.

Lors de son étude, sur les 141 chirurgies, Swiderski rapporte 54 surrénales complètement reséquées, 14 partiellement, 2 partiellement et cryochirurgie et 55 masses malignes, dont 34 complètement reséquées, 19 partiellement et 2 partiellement avec cryochirurgie.

Swiderski n'a pas constaté de différence significative sur la durée de survie post-chirurgicale, entre une résection complète et partielle et entre des masses bénignes et malignes ($p=0,248$).

On en conclut donc que la résection partielle serait suffisante même si le but est de faire une résection totale, surtout si la veine cave est en jeu, mais si le chirurgien n'est pas assuré de la survie de l'animal il semble préférable qu'il se contente d'une résection partielle (Swiderski et al., 2008).

Pour conclure, cliniquement, il semblerait que plus l'intervalle entre la mise en place des signes cliniques et la chirurgie est long, plus les poils mettront longtemps à repousser.

Le taux de survie ne serait pas affecté par le type histologique de la tumeur, la glande affectée, l'implication de la veine cave ou une excision complète ou partielle de la glande. Les taux de survie à un an après une surrénalectomie seraient de 98% et à 2 ans de 88%, celui de 5 ans de 70%. La durée de survie moyenne serait de 1 097 jours après une résection complète, et de 666 jours après une résection partielle. Il n'y a pas d'étude à long terme sur les effets de la cryochirurgie et sur le taux de récurrence après une telle opération.

L'âge du furet opéré ne semble pas être un facteur de risque significatif pour la malignité de la masse et la surrénale affectée (gauche ou droite) n'aurait pas d'influence significative sur la survie des furets.

1.3.7. Cas de la cryochirurgie

La cryochirurgie est utilisée depuis des années en médecine humaine pour le retrait de masses cutanées ou pour traiter des tumeurs hépatiques, prostatiques, utérines, rénales ou surrénales.

Cette technique consiste en un gel des tissus par de l'azote liquide, induisant la nécrose et le remplacement des cellules par un tissu cicatriciel.

Contrairement à une surrénalectomie par chirurgie habituelle, la cryochirurgie ne nécessite pas de matériel coûteux, elle permet un temps chirurgical plus court, moins de risques hémorragiques et un temps de convalescence considérablement diminué. Cependant, il n'existe aucun moyen de contrôle de l'étendue de la gèleure, d'où un risque de nécrose au-delà de tissus tumoraux.

La cryochirurgie de la surrénale droite est une chirurgie aisée. Le vétérinaire gèle la glande, sans toucher les tissus adjacents, puis la détacher sans tirer dessus. Chez les chiens les vaisseaux sanguins adjacents ne sembleraient pas souffrir énormément de cette cryochirurgie. Les surrénales de plus de deux centimètres de diamètre sont trop volumineuses pour cette chirurgie, le risque de léser les tissus adjacents étant trop importants.

La cryochirurgie est une nouvelle technique pour la surrénalectomie du furet et des études supplémentaires sont nécessaires pour déterminer l'efficacité de cette procédure (Weiss *et al.*, 1999).

Selon Swiderski *et al.*, lors d'une résection partielle suivie de cryochirurgie, le taux de survie serait plus bas que sans cryochirurgie, mais sur les 141 chirurgies, seules 6 étaient dans ce cas donc l'échantillon serait peut-être trop faible pour que ces données soient significatives. Il n'y a pas d'étude à long terme sur les effets de la cryochirurgie et sur le taux de récurrence après une telle opération (Swiderski *et al.*, 2008).

2. Traitements des affections concomitantes à la maladie surrénalienne du furet

De nombreuses affections telles que des kystes para-urétraux ou prostatiques, des cardiomyopathies, ou encore des insulinomes sécrétants sont souvent rencontrées concomitamment à la maladie surrénalienne du furet et se doivent d'être traitées en même

temps ou avant même la maladie surrénalienne qui, elle, ne menace souvent pas la vie du furet.

En effet, une étude a décelé qu'environ 42% des furets atteints de maladie surrénalienne présentaient une maladie intercurrente, la plus commune étant l'insulinome (58,6%) (Miwa *et al.*, 2008). Il est important de stabiliser le furet avant de tenter une surrénalectomie et de traiter ces maladies. Par exemple, un insulinome sécrétant menace la vie du furet par les hypoglycémies sévères qu'il provoque et rend une surrénalectomie impossible avant que la glycémie de l'animal ne soit stabilisée. Une pancréatectomie ou une nodulectomie pancréatique sont alors à envisager par le chirurgien à la suite de la surrénalectomie. De même, une maladie surrénalienne est souvent à l'origine d'affections prostatiques, comme une prostatomégalie ou un kyste para-urétral ou prostatique, de par les hormones sécrétées par les surrénales. L'obstruction urinaire qui en découle est souvent une urgence vitale à maîtriser par le praticien, avant de se pencher plus avant sur le traitement de la maladie surrénalienne en amont de cette affection. C'est pourquoi nous nous intéresseront ici aux traitements des kystes para-urétraux ou prostatiques, au traitement d'urgence de l'obstruction urinaire et au traitement de l'insulinome, à maîtriser par le praticien.

2.1. Kystes para-urétraux ou prostatiques

Des kystes d'origine mésodermique au niveau du tractus urogénital (face dorsale de la vessie au niveau du trigone vésical et prostate) peuvent survenir chez des furets mâles castrés. La majeure partie de ces cas est associée à une modification histologique des glandes surrénales et à des symptômes correspondant à une atteinte surrénalienne associés à des problèmes urinaires type strangurie et dysurie (Pollock, 2007).

Une tumeur ou hyperplasie corticosurrénalienne avec obstruction secondaire due à une hyperplasie ou des kystes prostatiques doivent être considérés en premier lieu dans le diagnostic différentiel lorsqu'un furet est présenté pour strangurie ou dysurie, surtout si une alopecie est elle aussi présente (Nolte *et al.*, 2002).

Ces kystes para-urétraux sont une des affections les plus difficiles rencontrées chez les furets mâles atteints de maladie surrénalienne.

Les furets n'ont pas de prostate distincte à proprement parler mais ont un tissu prostatique pouvant s'hypertrophier sous l'influence d'hormones surrénaliennes. Les animaux présentant des kystes para-urétraux peuvent avoir une obstruction urétrale complète. Dans des cas sévères, les kystes para-urétraux deviendraient assez larges pour être identifiés macroscopiquement (ils occultent complètement la vessie). Cependant, ils sont souvent situés juste caudalement et latéralement à la vessie (voir Figure 130 et Figure 131) (Beeber, 2011 ; Powers *et al.*, 2007).

Figure 115 : Kyste para-urétral / prostatique chez un furet

Légende :

(a): vessie

(b):kyste para-urétral ou prostatique

Tiré de: Beeber, 2011



Figure 116: Prostate kystique de furet

Présence de nombreux kystes de tailles variables emplis de kératine et débris protéiques.

Barre= 1,250 μ m

Tiré de : Coleman et al., 1998



2.1.1. Signes cliniques et origine des kystes para-urétraux et prostatiques lors de maladie surrénalienne du furet

Les affections prostatiques sont devenues les affections les plus fréquentes du tractus urinaire mâle (Orcutt, 2003). Il semblerait qu'une production excessive d'androgènes par le tissu surrénalien stimule la prolifération du tissu glandulaire prostatique, cette prostatomégalie pouvant conduire à une obstruction prostatique partielle ou complète (Orcutt, 2003 ; Barlett, 2002 ; Powers *et al.*, 2007). Le tissu prostatique devient kystique et inflammé suite à un encombrement des acini prostatiques par de la kératine, des cellules squameuses, et des débris cellulaires, résultat d'une métaplasie squameuse induite par les œstrogènes (voir Figure 132). Ceci crée un environnement favorisant une prostatite bactérienne secondaire, et la prostate communiquant avec la vessie, le matériel purulent ainsi émis peut mimer ou induire une cystite bactérienne. Dans quelques cas, une pyurie peut induire une obstruction urétrale pénienne (Orcutt, 2003 ; Powers *et al.*, 2007).

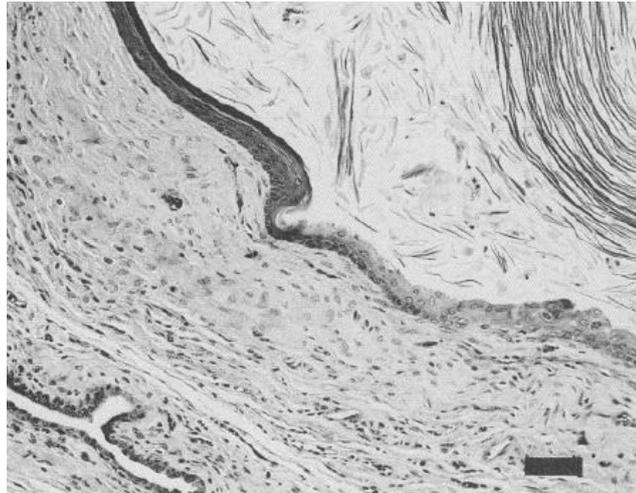
Figure 117: Coupe d'une prostate kystique de furet

Prostate de furet avec dilatations kystiques délimitées par un épithélium glandulaire avec métaplasie squameuse.

De nombreuses lamelles de kératine et des cellules inflammatoires emplissent le kyste.

Barre= 80 μ m

Tiré de : Coleman et al., 1998



Une dysurie peut être évidente chez le mâle et parfois constatée chez les femelles ovariectomisées touchées par la maladie surrénalienne, ceci étant dû à la présence de kystes para-urétraux (Bartlett, 2002).

Les animaux affectés peuvent ne pas présenter de signes d'alopecie ou autres signes associés à la maladie surrénalienne. Dans la plupart des cas, les furets sont âgés de plus de deux ans, et peuvent présenter une dermatite préputiale (Orcutt *et al.*, 2003). Une augmentation de la taille de la prostate, des kystes para-prostatiques et des abcès du tissu glandulaire prostatique para-urétraux sont fréquemment rencontrés lors de maladie surrénalienne du furet.

Les kystes prostatiques sont souvent multi focaux et peuvent parfois communiquer avec la vessie. Ils sont souvent palpables et visibles radiographiquement (Orcutt *et al.*, 2003, Powers *et al.*, 2007). Chez les chiens, les kystes peuvent être multiples, cavitaires dans la prostate ou se présenter comme des masses remplies de fluide s'étendant à travers l'abdomen. Les kystes sont souvent multi-lobulés chez les furets, bien que des kystes simples puissent être présents. Les kystes prostatiques peuvent être parfois plus gros que la vessie chez les furets (Powers *et al.*, 2007).

2.1.2 Traitement d'urgence de l'obstruction urinaire: la cathétérisation urétrale

Comme pour les chiens et chats, une obstruction urinaire est une urgence chez le furet et doit être immédiatement traitée.

Un traitement immédiat implique de lever complètement l'obstruction si elle est présente. La cathétérisation des furets mâles peut être délicate, comme cela a été rapporté dans de nombreux ouvrages. La cathétérisation urinaire doit être faite sous anesthésie à l'isoflurane si possible. Une administration intraveineuse de diazépam ou quelques gouttes de

lidocaïne diluée pour flusher l'urètre peuvent aider à relaxer l'urètre (Orcutt, 2003 ; Pollock, 2007).

L'urètre du furet a une ouverture très petite, située proximale au « s » pénien et il présente un angle aigu au niveau de l'arche ischiatique (Bartlett, 2002 ; Orcutt, 2003 ; Pollock, 2007).

La cathétérisation peut être difficile à cause du faible diamètre de l'urètre pénien, qui ne s'expand pas à cause de l'os pénien (Beeber, 2011). Les cathéters urinaires de chats, qui sont souvent trop larges, trop courts et trop raides, des sondes naso-œsophagiennes 3.5-fr qui sont parfois trop larges pour les furets et des cathéters jugulaires sont parfois utilisés par des praticiens comme cathéter urinaires de furets (Bartlett, 2002). Beeber recommande un cathéter urinaire mâle 3.0, un cathéter intraveineux taille 18 sans le stylet, un cathéter pour chat ou un cathéter 3.5 "French red rubber" (Beeber, 2011). La cathétérisation urinaire est pratiquée sur les furets en décubitus dorsal. Le prépuce est rétracté pour mettre en évidence l'os pénien en forme de crochet (voir Figure 134). L'ouverture urétrale est située au niveau de la courbure externe de l'os pénien et est plus facilement visualisée avec une loupe (voir Figure 133 et Figure 134). Si cela est possible, une sortie d'urine peut aider à identifier cette ouverture.

Figure 118: Cathétérisation urétrale d'un furet mâle avec un cathéter urinaire 3-0

Légende :

Tip of the penis = extrémité du pénis

Tiré de: Pollock, 2007

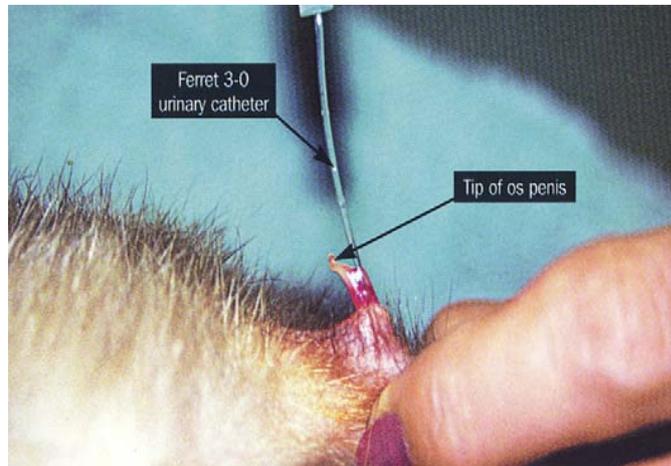


Figure 119: Cathétérisation urétrale d'un furet

Tiré de: Orcutt 2001



Des forceps à bout fins ou une canule lacrymale à extrémité courbe peuvent être utilisés pour maintenir l'urètre ouvert tandis que l'extrémité du cathéter est introduite dans l'urètre (Bartlett, 2002 ; Orcutt 2003). Un flushage rétrograde semblerait aider à la dilatation de l'urètre pour le passage du cathéter (Orcutt, 2003).

Une importante quantité de matériel floconneux, cellulaire, gris-vert est souvent présente au début de l'urètre, l'obstruant. Il est recommandé de palper le cathéter au fur et à mesure qu'il progresse vers la courbure pelvienne et l'aider manuellement à passer cet angle aigu. La cystocentèse peut être utilisée pour vider la vessie si cela est nécessaire mais des cystocentèses répétées fragilisent la paroi vésicale et doivent être évitées (Bartlett 2002).

Une suture du cathéter à l'aide d'ailettes de scotch à proximité du prépuce permet de maintenir le cathéter en place, ou le fait d'attacher la tubulure à la base de la queue permet de minimiser les tensions s'exerçant sur la tubulure. Un bandage permet aussi d'éviter un risque de rotation du cathéter. Il est important de monitorer la production urinaire du furet, celle-ci étant de 26 à 28 millilitres par 24 heures (voir Figure 135) (Pollock, 2007).

Figure 120: Cathétérisation urétrale d'un furet mâle

Cathétérisation avec un cathéter urinaire 3.5 et suture en place.

Tiré de: Pollock, 2007



Il est recommandé d'effectuer des analyses d'urines, une culture bactérienne et une couverture antibiotique adaptée.

Une injection d'acétate de leuprolide aide souvent à la diminution de taille de la prostate en attendant le retrait du tissu surrénalien anormal si cela est possible (Bartlett, 2002).

Une cystotomie percutanée temporaire peut être pratiquée, et maintenue pendant un à trois jours à l'aide d'une sédation telle qu'une perfusion de fentanyl et de kétamine. Le cathéter peut être retiré suite à un traitement médical ou chirurgical, après que le furet ait uriné seul. Il est possible de retirer le cathéter en retirant les sutures cutanées et en dégonflant le cathéter de Foley (voir Figure 136) (Pollock, 2007).

Figure 121: Sonde de Foley

Placement d'une tubulure de cystotomie percutanée, avec un cathéter de Foley en place dans la vessie, la paroi vésicale étant suturée à la paroi abdominale.

Tiré de: Pollock, 2007

