

第2版

# 小動物臨床家 のための 電波メス 手技の教科書

監修：中山 正成 中山獣医科病院(奈良) 会長

皮下腫瘍／隆起性腫瘍／口腔内腫瘍

眼瞼腫瘍／乳腺腫瘍／肉球の腫瘍（メラノーマ）

限局性石灰沈着症

避妊（卵巢動静脈の凝固）



# もくじ

電波メス（高周波ラジオ波メス）の仕組み .....	4～
基本操作：切開・凝固のポイント .....	6～
皮下腫瘍および隆起性腫瘍の切除 .....	8
各部位における腫瘍切除	
● 口腔内腫瘍の切除 .....	9
● 眼瞼腫瘍の切除 .....	9
● 乳腺腫瘍の切除 .....	10
● 肉球の腫瘍（メラノーマ） .....	11
● 限局性石灰沈着症 .....	12～
シーリングデバイスによる卵巣動静脈のシーリング .....	14
バイポーラフォーセップによる卵巣動静脈の簡易的なシーリング（猫） .....	15

## 「小動物臨床家のための電波メス手技の教科書」を監修して

今回は小動物臨床医が明日からでも実践していただけるように、一般的な動物病院で日々行われる手術症例を中心に私が手術した症例をまとめました。電波メスは汎用性が広いことから、これ1台で大体の外科的処置に対応することができます。私も20数年前からエルマン社のサージトロンを使用しておりますが、周辺組織への侵襲が少なく、微細な切開・凝固が可能な電気手術器です。メス先が針状のものからループ型のもので揃っており、金属メスよりはるかに微細な手術が可能です。焦げない、再出血のリスクが少ないだけでなく、周囲への熱の影響が少ないことから眼瞼部の手術にも適応できます。去勢・避妊の手術ではバイポーラフォーセップを使って動静脈を凝固することで、結紮なしで直径5mmまでの血管まで対応できます。もちろんシーリング専用のものでないので、1回の通電では凝固幅が小さいため通電部をずらして2～3回は通電を繰り返さなければならないですが、非常に簡易的に操作できます。本書は電波（高周波ラジオ波）メスを使用するにあたり、診療の一助となるテキストとしてご利用いただけると幸いです。



なかやま まさなり  
**中山 正成** 先生

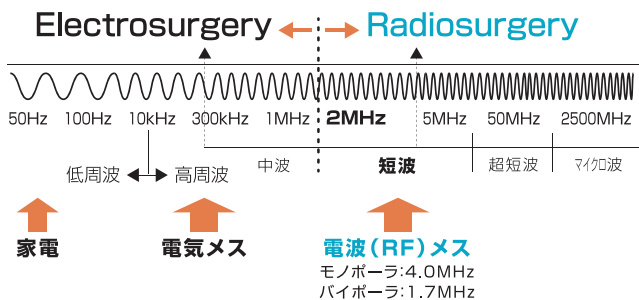
中山獣医科病院(奈良) 会長

北里大学獣医学科 卒業  
中山獣医科病院 開業  
医学博士号(奈良県立医科大学) 取得  
獣医学博士号(北里大学) 取得  
日本小動物外科設立専門医  
獣医学術功労賞 受賞(2014年)

# 電波(高周波ラジオ波)メスの仕組み

## ● 電波メス

一般的な電気メスは、400kHz前後の周波数帯を用いるElectrosurgeryです。一方、4.0MHzの周波数を採用している高周波ラジオ波メスはRadiosurgeryの領域となり、電波的な性質を強く持つことから電波メスとも呼ばれます。この高い周波数により、組織細胞中の水分子へ高密度に作用し、侵襲を抑えた微細な切開・凝固を可能にします。

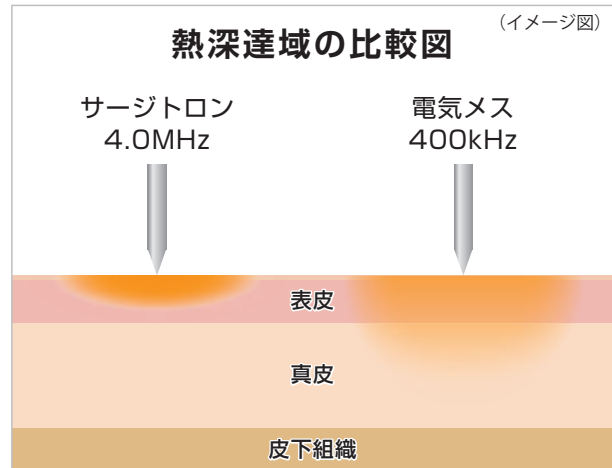


## ● 微細な操作ができる理由

電流は周波数が高くなるに従って、直進性が増します。電波メスはその高い周波数により電流が直進、集中することで、熱損傷を抑えた微細な操作が行えます。

## ● 熱損傷が少ない理由

電流は周波数が高くなるに従って導体表面に集中し、電流密度が高くなる性質があります(\*表皮効果)。そのため、電気メスと比較した場合、同出力の電流で及ぼす熱損傷の範囲は浅くなります。



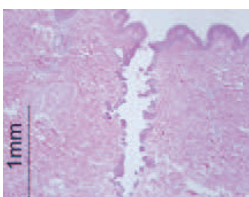
## ● 組織炭化が少ない理由

一般に、細胞の蛋白質は60~100℃程度で組織凝固が発生し、90~110℃以上で蒸散(切開)が起これと言われています。電流密度が低いと、細胞外液と細胞内液の水分が緩やかに蒸発します。それにより広い範囲で温度上昇が起こり、揮発性の低い個体の炭化組織が比較的多く残ります。

電波メスは電流密度が高いため、より少ない出力で狭い範囲に熱を集中させることができ、短時間の温度上昇を生み出すことで、炭化組織を少なく抑えることができます。

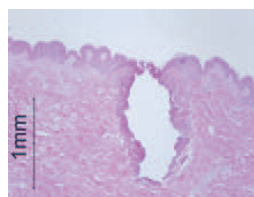
## 切開創の病理組織像

電波メス(4.0MHz)



熱変成がほとんど見られず、切断面がシャープです。

電気メス(500kHz)



熱損傷(色の濃い箇所)が多いため、組織が収縮しています。

## 豚皮切開時の比較

電波メス(4.0MHz)



炭化組織は視認されません。

電気メス(500kHz)



切開線周囲に組織炭化が見られます。

## ● 表皮効果 (Skin Effect)

表皮効果とは、1887年にイギリスの物理学者ウィリアム・トムソン（ケルビン男爵）によって説明された現象で、高周波電流が導体を通る時、導体の表面の電流密度が高く、表面から離れると低くなる現象です。周波数が高くなるほど電流が表面に集中し、導体の交流抵抗は高くなります。

周波数が高くなるほど、電流が流れる深さ（表皮深さ）は小さくなります。次の式で表されます。

$$d = \sqrt{\frac{2\rho}{\omega\mu}}$$

$d$  = 表皮の深さ  
 $\rho$  = 導体の電気抵抗率  
 $\omega$  = 電流の角周波数 =  $2\pi \times$  周波数  
 $\mu$  = 導体の絶対透磁率

$$J = e^{-\delta/d}$$

$j$  = 電流密度  
 $\delta$  = 深さ  
 $d$  = 表皮の深さ  
 $e$  = 電気素量

## ● 安全で便利な対極板

電波メスの周波数帯は、ラジオや無線機等で使用される短波を用いており、対極板は受信アンテナの役割を果たしています。そのため、皮膚密着の必要がなく毛の上からの使用が可能です。剃毛や生食で濡らす必要はありません。

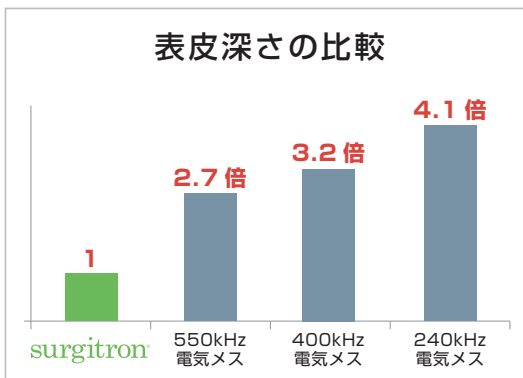
また、接触不十分による熱傷事故のリスクもありません。



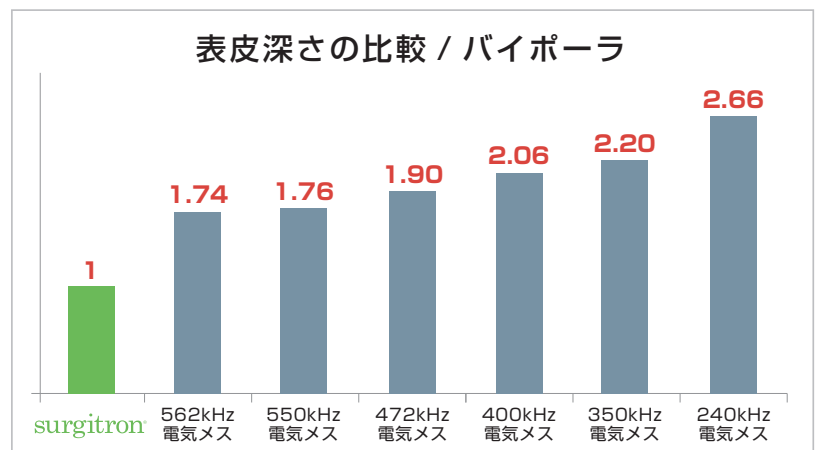
## ● 表皮深さの違い

下図は周波数ごとの表皮深さを比較したものです。240～560kHzのさまざまな電気メスと比較すると、4.0MHzの電波メスの表皮深さは約1/3～1/4程度に留まっています。(図1)

電流が電極間を通るバイポーラでも周波数によって侵襲幅は異なり、1.7MHzの電波メスと比較すると、電気メスは2倍程度の深さで熱影響を及ぼします。(図2)



(図1)



(図2)

# ラジオサージェリーの基本操作：切開・凝固のポイント



YouTube 動画閲覧

「1.皮膚切開(獣医科)」で検索

## 表皮切開



切開優先の皮膚切開

### ●切開テクニック

メス先電極に力をかけず、軽いタッチでなめらかに切開します。

メス先と組織との接触面積を小さくすると切れ味が良くなります。同じ部位を何度も重ねて切開するような場合には、各切開に数秒以上の間隔をおいて熱を帯びた組織を冷ますようにします。切開と同時に凝固効果が必要とする場合には、メス先電極をゆっくり動かし組織への蓄熱量をコントロールします。

メス先電極を組織に押しつけると、組織片などが付着して切開力が低下します。

乾燥した水分の少ない組織は湿ガーゼで潤いを与えて切開します。

<p>切開力優先の切開テクニック</p> <p>電極を垂直にして 接触面を小さくする</p> <p>↓</p> <p>より微細な切開</p>	
<p>凝固力優先の切開テクニック</p> <p>電極をねかせて 接触面を大きくする</p> <p>↓</p> <p>凝固力のある切開</p>	
<p>× 悪い例</p> <p>押しつけて切開すると、</p> <p>↓</p> <p>止血をコントロール できず、出血が多くなり、 熱変成も大きくなります。</p>	

## 皮下切開



止血優先の切開

### ●混合切開のポイント

エンパイアニードル電極は、円錐形状の側面部分を使うことにより、皮下組織を凝固しながら切開を行います。

また、切開の際に出血したとき、高周波ラジオ波メスの特徴である焦げない凝固特性により、組織を白く煮えるように凝固することができます。

## ●凝固テクニック

ボール電極などの凝固用電極は、接触するかしないか程度にできるだけ軽く出血点にあてます。

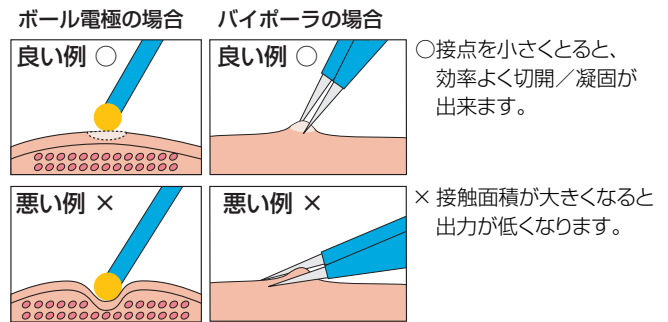
凝血が付着した電極をそのまま使用すると通電性が低下し、その結果、高出力が必要になり組織の炭化を招きますので、適宜蒸気クリーニングを行ってください。

電極による直接止血が困難な場合には、鉗子などを用いて間接的に高周波止血を行います。

バイポーラフォーセップは、先端を少し開き気味にして出血点を確実にとらえてから通電します。

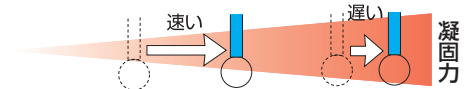
## ●ポイント

ラジオサージェリーのポイントは、周辺組織への熱の広がり、いわゆる水平熱をいかにコントロールするかという点にあります。水平熱量を決定する要素は、操作速度、出力の大小、電極のサイズ、出力モードの4つです。



### 操作速度（電極の接触時間）

組織との接触時間が長いと、凝固力が上がります。



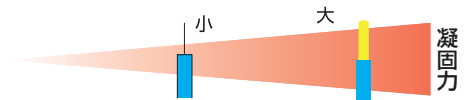
### 出力の大小

電流の強さが大きいと、凝固力が上がります。



### 電極のサイズ

組織との接触面積が大きいと、凝固力が上がります。



### 高周波出力モード

高周波ラジオ波の波形特性は、出力モードによって変化します。



## 電極に組織がこびり付いたとき【蒸気クリーニング】

生食ガーゼに電極を【通電しながら】軽くこすって下さい。

ガーゼの水分が蒸発し、その蒸気で組織がとれます。

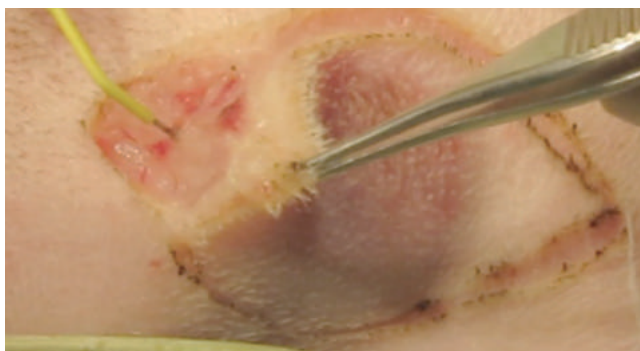
※ガーゼが熱くなるので注意しながら行って下さい。

※アルコールなど可燃性の液体に浸したガーゼは使わないで下さい。引火します。



# 皮下腫瘍および隆起性腫瘍の切除

## ●皮下腫瘍の切除



(図1-1)



YouTube 動画閲覧

「2.切開用電極による皮膚腫瘍切除(獣医科)」で検索

## ●隆起性腫瘍の切除



(図1-2)



YouTube 動画閲覧

「3.切開用電極による隆起性腫瘍切除(獣医科)」で検索

### エンパイアニードル電極

シャフトの長さ：20mm / 電極外径：0.6mm



EE305

【出力モードと出力】  
CUT：10～15  
BLEND：15～20  
COAG：15～25

### 症例解説：

動物の体を構成する細胞は、定められた範囲内で再生や増殖を繰り返す。しかしその一部が、個体自身の規律をまったく無視して、勝手に増殖してしまうことがある。これが腫瘍である。近年、ペットの腫瘍発生率は増加傾向にある。この原因として、獣医学の発展により犬猫の寿命が飛躍的に延びたことや、その発見率が向上したことが挙げられる。犬が腫瘍になる確率は人間のおよそ2倍で、人間と同様にガンが死因のトップになる日もそう遠くはないと言われている。

腫瘍は生物学的かつ臨床的な見地から、良性腫瘍と悪性腫瘍とに分けられる。良性腫瘍は一般的に発育速度も遅く、その影響は発生した場所に限られることが多く、生命を脅かす危険性はわずかである。それに対し悪性腫瘍は、発育速度が速く、他臓器への転移など全身的な影響もきわめて大きく、死に直結することもある。全身的な症状や画像診断に併せて、細胞診などの病理学的検査によって腫瘍の種類、タイプ（良性・悪性）を診断する。どのような腫瘍であるかによって内科的療法、外科的療法を決定し、場合によっては放射線療法や免疫療法なども組み合わせ、治療を行う。犬の腫瘍発生部位のトップは皮膚・軟部組織で、全腫瘍のうち約60%をこの部位が占める。腫瘍を摘出する方法として、メスで皮膚を切開して、皮下は出血を伴うので、電気メスやレーザーを用いるのが一般的であるが、当院ではサージトロンで、メス先はエンパイアニードルを使って施術している。皮膚切開には「エンパイアニードル」を用い、電極を垂直にすることで熱変性を抑える。また、電極を寝かせて組織との接触面積を大きくし止血力を高める。表皮を筆でなぞるように軽く切開し、皮下組織では電極をやや傾け、接触面を広く持たせることで、止血を抑えながら切開が行える。切開面は熱侵襲が少なく、焦げもなく、術後の癒痕も残らず、金属メスと同等の創傷治癒を期待できる。

### 治療の流れ：

イソジンで患部およびその周辺部の皮膚を清潔にする。エンパイアニードルを用いCUTモードで皮膚を切開する。このとき針先を垂直に立て、先端の尖った部分だけ皮膚に当てて、軽くなぞるように浅く切開する。鑷子で皮膚の端を持ち上げ、BLENDモードで腫瘍を剥離していく。このとき針先ではなく、通電部の側面から組織に当てると、止血優先で剥離を進めることができる。(図1-1) (図1-2)

## Q&A

**Q** 皮膚をサージトロンで切開して、術後の癒合は大丈夫ですか？

**A** 金属メスで切開した場合と差はありません。個人的に皮膚の抜糸は術後2週間と決めています。その期間が長引くとか、抜糸後にキズが開くということはありません。また、傷跡も癒痕になることもありません。



# 各部位における腫瘍切除

## ● 口腔内腫瘍の切除



(図2-1)

### ラウンド型ループ電極

シャフトの長さ：32mm  
電極外径：6.4mm



【出力モードと出力】  
BLEND：30～40  
COAG：30～40



YouTube 動画閲覧

「4. 切開用電極による口腔内腫瘍の切除」で検索

### 症例解説：

口腔内の腫瘍は乳腺腫瘍、皮膚腫瘍、肥満細胞腫について4番目に多い腫瘍である。よく見られる腫瘍として、悪性腫瘍では、悪性黒色腫、扁平上皮癌、線維肉腫、良性腫瘍では歯肉腫（エプリス）がある。これらの腫瘍の性格は、それぞれ大きく異なり、見た目だけでは確定診断はできない。性格が大きく異なるゆえに、腫瘍によって手術の大きさや方法、他の治療法やインフォームドコンセントは大きく変わってくる。よって、口の中にしこりがあった場合、しっかりとした診断のもと、適切な治療を行わなければならない。

### 治療の流れ：

イソジンで患部およびその周辺部の皮膚を清潔にする。ラウンド型ループ電極を用いてBLENDモードで腫瘍をすくい取るように切除する。通電してから切除する組織に電極を当てて切り始めるとスムーズに切ることができる。ループは病変組織に引っかからないように動かす。取り残された病変はさらにループ電極で削り取る。(図2-1)

## ● 眼瞼腫瘍の切除



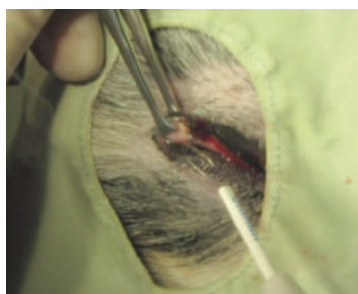
(図2-2)

### エンパイアニードル電極

シャフトの長さ：20mm  
電極外径：0.6mm



【出力モードと出力】  
BLEND：20～30



(図2-3)

### ラウンド型ループ電極

シャフトの長さ：32mm  
電極外径：6.4mm



【出力モードと出力】  
BLEND：20～30

### 症例解説：

眼瞼に発生する腫瘍にも単純なイボのような物から良性腫瘍や悪性腫瘍（癌）まで様々な新生物が発生する。眼瞼に腫瘍ができると、角膜を刺激するので涙や目ヤニが沢山出るようになる。本人が腫瘍を気にして目を擦ってしまい角膜に傷がつくこともある。眼瞼の腫瘍は高齢動物に多くみられる。腫瘍表面のみの処置では瞼の裏側にまで大きく浸潤してしまうこともある。また、悪性腫瘍（癌）であった場合は転移したりして手遅れになる場合もある。たとえ高齢といえどもしっかり話し合って検査状況に応じて適切な処置をすることが大切である。

治療法としては金属メスで切除する方法、鎮静下でレーザーなどで焼く方法、凍結療法などもある。金属メスでは出血が多く、表面だけをレーザーで蒸散させる方法は再発することもしばしばある。サージトロンでの切除は熱変性が少ないので、眼球付近の処置も可能であり、止血力もあるので手術時間も短縮も可能である。

### 治療の流れ：

イソジンなどの消毒剤で患部およびその周辺部の皮膚を清潔にする。眼瞼腫瘍を鑷子でつまみ、軽く引っ張る。腫瘍の根元をエンパイアニードルもしくはループ電極を用いてBLENDモードで切除する。鑷子で腫瘍を引っ張り過ぎた状態で切除すると、陥没する可能性があるため注意が必要である。(図2-2) (図2-3)

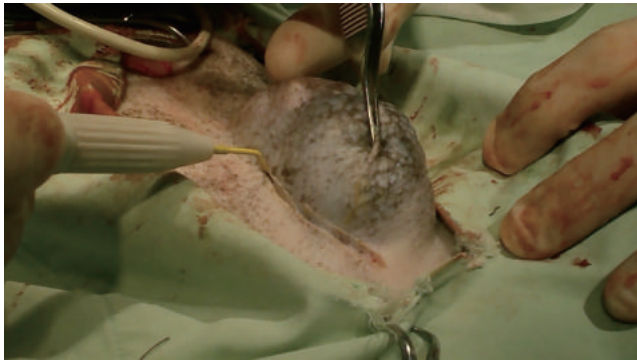


YouTube 動画閲覧

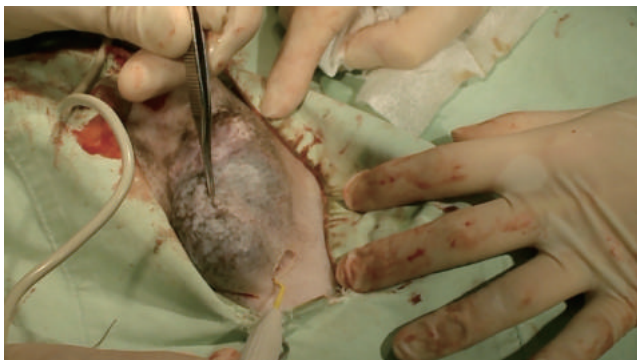
「5. 切開用電極による皮膚腫瘍切除(獣医科)」で検索

# 各部位における腫瘍切除

## ● 乳腺腫瘍の切除



(図3-1)



(図3-2)



(図3-3)



YouTube 動画閲覧

[6. 切開用電極による乳腺腫瘍切除(獣医科)]で検索

### エンパイアニードル電極

シャフトの長さ：20mm  
電極外径：0.6mm



EE305

【出力モードと出力】

CUT：15～25  
BLEND：20～30  
COAG：20～30

### 症例解説：

犬の乳腺腫瘍の約半数が悪性であるので、根治するためには、外科療法（外科手術で乳腺を切除する）が第一選択になる。その他に、放射線療法やホルモン療法などもあるが、あまり期待できない。外科療法では、片側の乳腺を全て取るので腫瘍の取り残しが少なくなる。デメリットは手術侵襲が多くなる事で、使用する医療機器や術者の手技でカバーする必要がある。乳腺腫瘍では止血目的で電気メスやレーザーが使われるが、熱の侵襲により術後の疼痛が激しかったり、患部の癒合が遅かったりする。サージトロンでは最小限の熱で操作できるので、術者の手技次第で低侵襲で止血することが可能である。

### 治療の流れ：

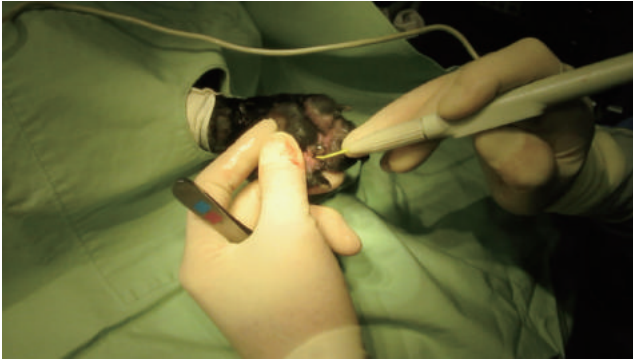
イソジンで患部およびその周辺部の皮膚を消毒する。乳腺腫瘍の状況に応じて手術範囲を決定する。切除範囲を広めに設定する。エンパイアニードルを用いCUTモードで皮膚を切開する。(図3-1) このとき針先を垂直に立て、先端のった部分だけ皮膚に当てて、軽くなぞるように浅く切開する。血流のある皮下組織はBLENDモードで通電部の側面を用いて、止血しながら切開を進めていく。(図3-2) 犬の乳腺尾側端は陰部手前まで伸びているので、できる限り切除する。第5乳腺は外陰部浅腹壁動静脈を結んで切断すると鼠径リンパ節も切除される。切除中に出血した場合はバイポーラフォーセップにて部分的に止血する。(図3-3) 縫合においてはテンションが強いと皮下出血を生じやすい。皮膚縫合部に段差があると痂皮ができて治癒が遅れ、皮膚が薄いと皮下結紮部が埋まらず治癒が遅れることもある。皮下を縫合する際、真皮断端を同じ深さで拾いながら連続縫合（皮内縫合）することで、これらの問題は細小にできる。術後は、エリザベスカラーを使用し、腹部はネット等で覆って自己損傷を防ぎ、問題がなければ翌日退院できる。

## Q&A

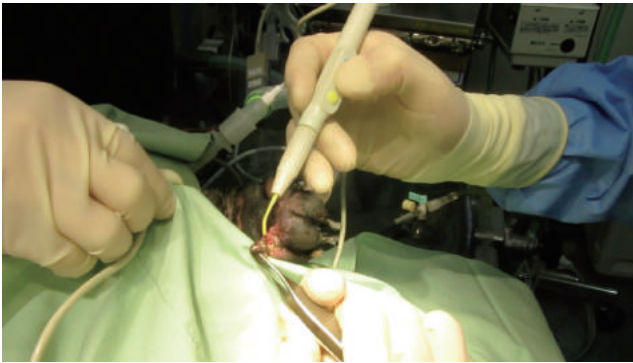
**Q** サージトロンはスプレー凝固ができないので、スプレー凝固ができる機種どちらにするか迷っています。機種選定の指標があれば教えてください。

**A** スプレー凝固を選択する必要はありません。

## ● 肉球の腫瘍（メラノーマ）



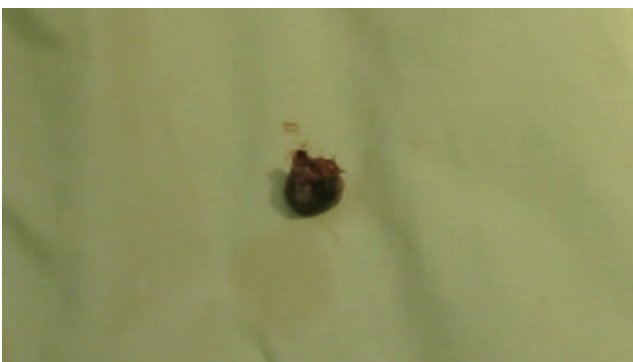
(図4-1)



(図4-2)



(図4-3)



(図4-4)

### 症例解説：

犬のメラノーマは口腔内、四肢先端部、口唇の皮膚粘膜境界部に好発する。口腔の黒色腫は例外なく悪性であるのに対し、皮膚黒色腫の大部分は良性であるが、指や爪・肉球に発生するものは悪性の率が高く転移することがあるので早期の切除が望ましい。

### 治療の流れ：

イソジンなどの消毒剤で患部およびその周辺部の皮膚を清潔にする。眼瞼腫瘍を鑷子でつまみ、軽く引っ張る。腫瘍の根元をエンパイアニードルを用いてBLENDモードで切除する。出血が伴う場合はCOAGモードで切除する。(図4-1) (図4-2) (図4-3) (図4-4)

### エンパイアニードル電極

シャフトの長さ：20mm / 電極外径：0.6mm



EE305

出力モードと出力  
BLEND：15～20  
COAG：20～30



YouTube 動画閲覧

「7.肉球の腫瘍\_メラノーマ(獣医科)」で検索

## Q&A

**Q** 止血力が一般の電気メスに比べて弱い気がします。止血のコツはありますか？

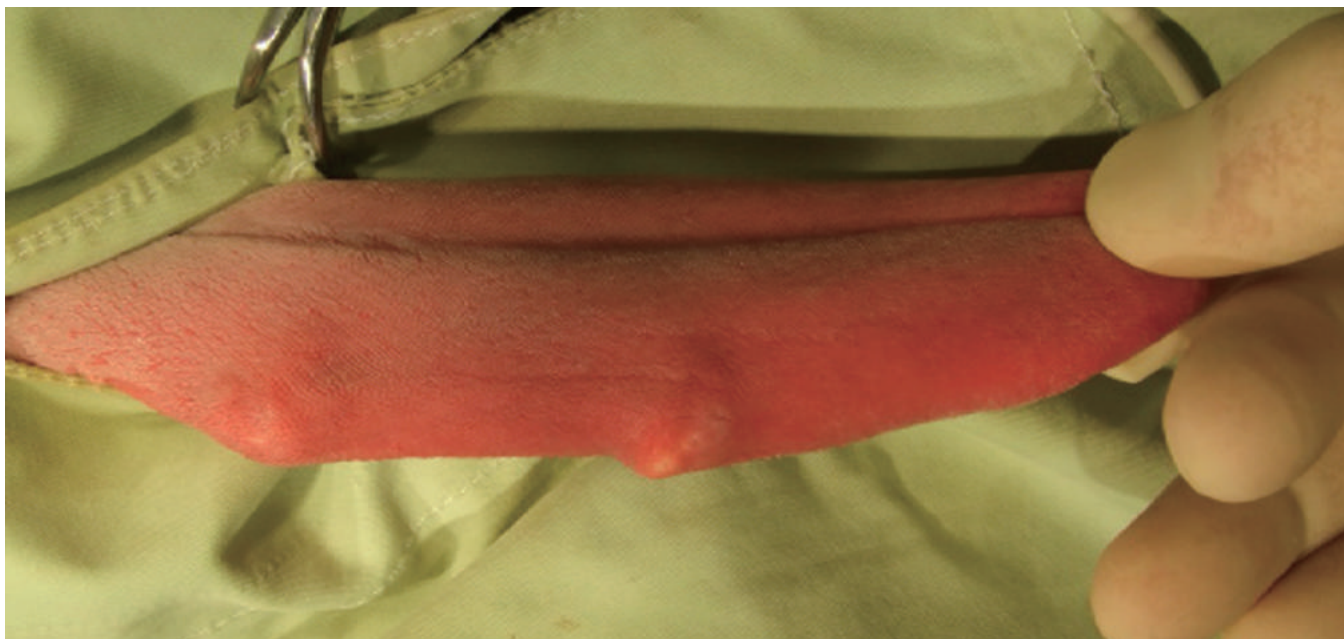
**A** エンパイアニードルであれば、電極を寝かせてゆっくりと切り進めることで止血力は上がります。組織との表面積を大きくするのがコツです。出力をむやみに上げすぎると、切開力が増してしまいかえって止血ができなくなり、炭化の原因にもなります。

**Q** 電気メスでは脂肪が切れにくい経験がありますが、脂肪を切開するコツやおすすめの出力設定などあれば教えてください。

**A** サージトロンで脂肪が切れにくいということはありません。脂肪を広げるようにテンションをかければ、皮膚切開と同様の出力で切開できます。

# 各部位における腫瘍切除

## ● 限局性石灰沈着症



(図5-1)



(図5-2)

### 症例解説：

限局性石灰症は異栄養性、転移性、医原性または特発性にカルシウム塩が軟部組織に沈着する疾患であり、皮膚においては外傷部や圧点または注射部位などに病変が認められる。若い大型犬の舌でも限局性石灰沈着を起こすことがある。これは舌の外傷や慢性的に歯が当たる所に炎症性の反応が起きて石灰が沈着する。放置しておくとも肥大し、更なる外傷や食事の妨げになるので早めの処置が望ましい。(図5-1) (図5-2)



YouTube 動画閲覧

「8.限局性石灰沈着症(獣医科)」で検索

### エンパイアニードル電極

シャフトの長さ：20mm / 電極外径：0.6mm



EE305

【出力モードと出力】  
CUT：10～15  
BLEND：15～20  
COAG：15～20

### Ace-Tip™ バイポーラ・フォーセップ

全長：189mm / 電極外径：1.5mm

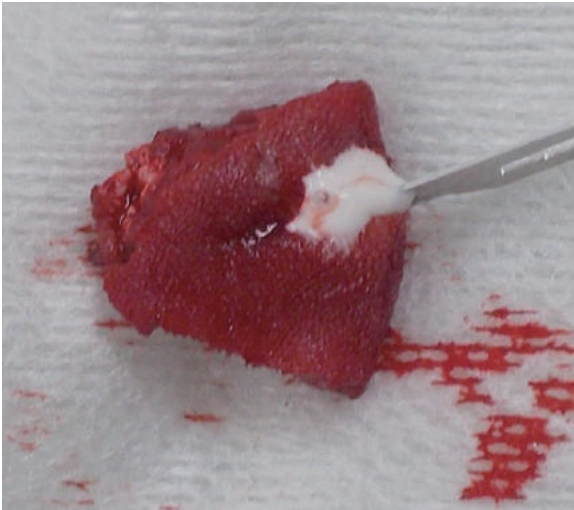


ACBF-017

【出力モードと出力】  
BIPOLAR：5～15

**治療の流れ：**

舌は血管が豊富なので、切開時の出血が多い。(図5-3) 切開はエンパイアニードルとバイポーラを用いて止血を頻繁に行う必要がある。切開部の内部を縫合して舌表面を連続ブランクettステッチ法で縫合する。(図5-4) (図5-5)



(図5-3)

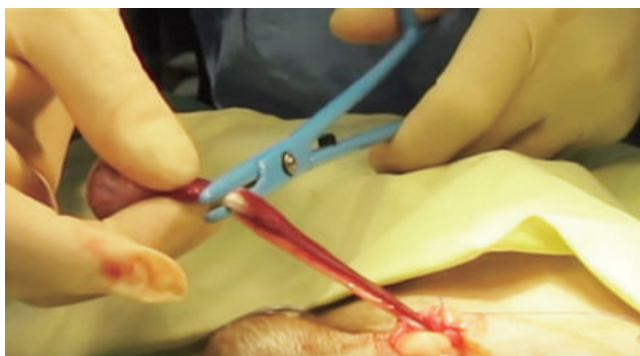


(図5-4)



(図5-5)

# シーリングデバイスによる卵巣動静脈のシーリング



(図6-1)



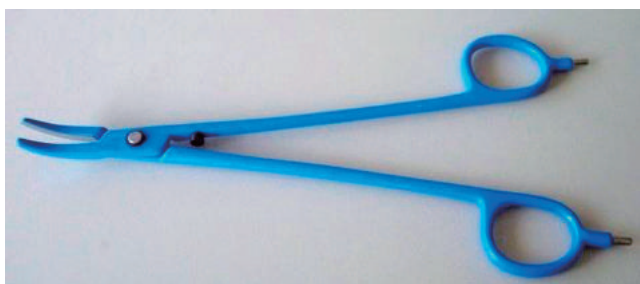
(図6-2)



(図6-3)

## 治療の流れ：

動静脈の切断する箇所をシーリングデバイスで挟み、出力15で約5秒間通電する。(図6-1) シールが不十分と感じれば通電部を少しずらし再度シールを行う。5mm以上の血管や脂肪が付着している血管は出力を適宜上げて通電する。十分にシールできたと確認(図6-2)したらシザーズで切断する。(図6-3)



## 症例解説：

避妊で卵巣の動静脈を結紮すると希に縫合糸肉芽腫(縫合糸反応性肉芽腫)という縫合糸が原因でおきるアレルギー疾患がある。近年、獣医系の学会や論文で多数症例報告があがってきている。どのような犬種でも起こりえる病気であるが、ミニチュアダックスフント、シーズー、チワワ、シェルティ、マルチーズ、トイプードル、雑種などで報告がある。最近の報告では圧倒的にミニチュアダックスでの発生が多いと言われている。手術を行うにあたって、血管を結紮したり、組織を縫合したりするには外科用の縫合糸が必要になる。しかし、どのような素材の縫合糸を利用したとしても生体にとっては「異物」という事になるので、縫合糸の使用部位で大小の差はあるが組織反応が起きることになる。当然この糸は滅菌状態で使用されるが、何年経っても生体内に残存するという特性をもっている。この非吸収性の性質が過度の組織反応を惹起していると考えられる。最近ではいわゆる「溶ける糸」、合成吸収性縫合糸が用いられることが多くなっている。もし吸収性糸による強い組織反応が出たとしても、その糸が生体内に吸収されてしまうまでの期間なんとかしのげれば大事には至らないといえる。

しかし、理想としては体内にできるだけ異物である糸を残さない手術(無結紮手術)をするべきであろうと考えられる。そこで動静脈を凝固(シーリング)してしまえば、糸を使う必要がなくなる。血管シーリングの専用機がいくつかのメーカーから販売されており直径7mmまでシーリングすることが可能と言われている。サージトロンもシーリングデバイスを接続して使用できる。シーリング専用機ではないため、機器がインピーダンス検知によりシール完了を判断する機能はないので、術者の判断で通電を止める必要があるが、RFの特性上長めに通電したとしても組織を過度に変成することはなくシーリングに適した凝固が容易である。

## 使用電極：

バイポーラシーリングデバイス

全長：190mm

把持長：19mm

通電部の幅：4.0mm

先端形状：カーブ

## 出力モード、出力および通電時間：

BIPOLAR：15～25

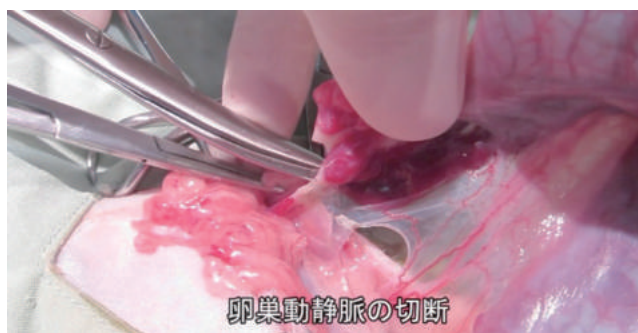
通電時間：5～10秒



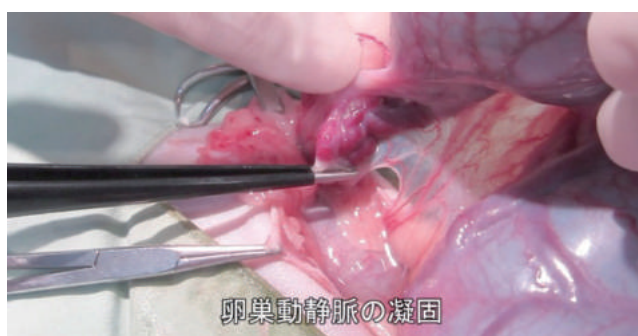
YouTube 動画閲覧

「ellman バイポーラ・クランプ」で検索

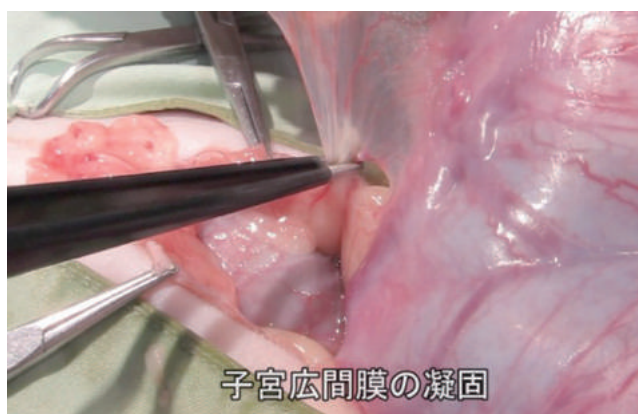
# バイポーラフォーセップによる卵巢動静脈の簡易的なシーリング(猫)



(図7-1)



(図7-2)



(図7-3)

## 治療の流れ：

動静脈の切断する箇所をバイポーラフォーセップ (ACBF-017) で挟み、組織が白く凝固されるまで通電する。(図7-1) 通電部を左右に1~2mmずらし、同じ手順で凝固を繰り返す。十分に凝固できたのを確認して、シザーズで切断する。(図7-2) 結紮なしで5mmまでの血管まで対応できる。もちろんシーリング専用のデバイスを使用せずバイポーラフォーセップによる簡易的な方法なので、通電部を左右にずらし、必ず2回以上は凝固を繰り返してください。

## 使用電極：

Ace-Tipバイポーラフォーセップ  
全長：189mm / 電極外径：1.5mm



## 出力モードと出力：

BIPOLAR：10~25



YouTube 動画閲覧

「9. 卵巢動静脈の凝固\_猫の避妊(獣医科)」で検索

## Q&A

**Q** 何mmまでの血管をシーリングできますか？

**A** シーリングデバイスを使えば5mmまでシーリングできます。それ以上の太さの血管であれば通電部をずらし、2~3回繰り返しシーリングしてください。

**Q** 犬は血管が太いですが、猫同様にバイポーラで動静脈をシーリングできますか？

**A** はい、可能です。

**Q** 脾臓摘出でも血管を縛ることがありますが、そのときも同様にシーリングできますか？

**A** はい、可能です。



Japan Seminar of Clinical Radiosurgery  
日本RF手術研究会

小動物臨床家のための電波メス 手術の教科書 第2版 2016年2月 第2版発行  
発行元：日本RF手術研究会 住所：〒530-0005 大阪市北区中之島4丁目3-20-2407 TEL&FAX：06-6459-3532

RF手術

検索

<http://radiosurgery.kenkyukai.jp> [info@radiosurgery-net.org](mailto:info@radiosurgery-net.org)

Note: Do not copy without written authorization from Japan Seminar of Clinical Radiosurgery  
おことわり：日本RF手術研究会の許可なく複写または配布することを禁じます。

2016. 02. 1,000

定価：1,000円(税込)

(8006)(10)201602

80030267\_524-2

ISSN 13485695

