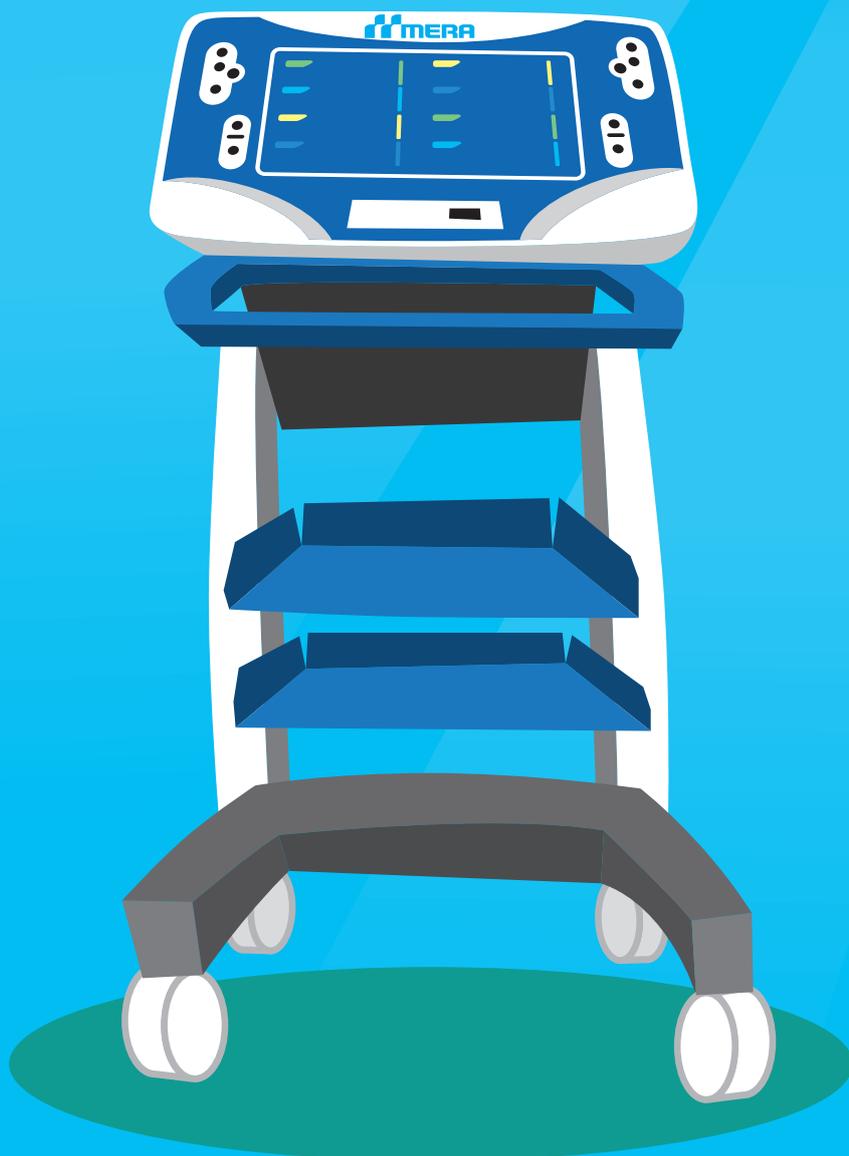




やさしく説明する

# 電気メスの本

電気のことからトラブルのことまで、誰でもわかるように  
優しく説明した内容となっています。



# INDEX

## はじめに

3P

## 電気メス編

4P

電気メスとは？	5P
電気メスで使用される高周波電流	6P
どうして高周波電流を使用するの？	7P
高周波電流から熱エネルギーへ	8P
電気メスのモノポーラとバイポーラ	10P~11P
電気メスの付属品	12P

## 対極板編

14P

対極板とは？	15P
対極板の剥がれアラーム	16P
容量型対極板と導電型対極板	17P
対極板の貼り方	18P~20P
対極板のサイズと電気メスの出力制限	21P

## 電気メスのトラブル

24P

対極板と熱傷・皮膚障害	25P~26P
対極板をきちんと貼ってもおこる熱傷事故事例	27P
電気メスによっておこる引火事故	28P~29P
メス先やバイポーラピンセットの絶縁皮膜損傷による事故	30P
メス先の温度上昇による事故	31P
対極板の熱傷事故と間違えやすい深部損傷	31P

## Q & A

33P~36P

## 参考資料 PMDA 医療安全情報

37P~41P

## はじめに

本誌は、電気のことから電気メスの仕組み、電気メスでのトラブルのことまで電気についてあまり知らない方でもわかるよう、電気メスについて優しく説明した内容となっています。

近年、電気メスが進化し、数多くの電気メスのモード等が登場し、電気メスの操作が複雑となる中、電気メスを安全にご使用頂くことが難しくなっています。そのような状況の中、各手術室スタッフの間で電気メスを安全に使用するため多くの勉強会が行われていることと思います。

電気メスを販売するメーカーとしてそのような勉強会で何か提案できることはないかと思い、本誌を作成致しました。

本誌を院内等で行う電気メスの勉強会などの場でお役に立てて頂ければ幸いです。

また、本誌が臨床の現場で活躍される方々に受け入れられるよう努力して行きたいと思います。

本誌に関し、ご要望などございましたら弊社までお問い合わせください。

泉工医科工業株式会社  
商品企画 サージカル部

# 電気メス編



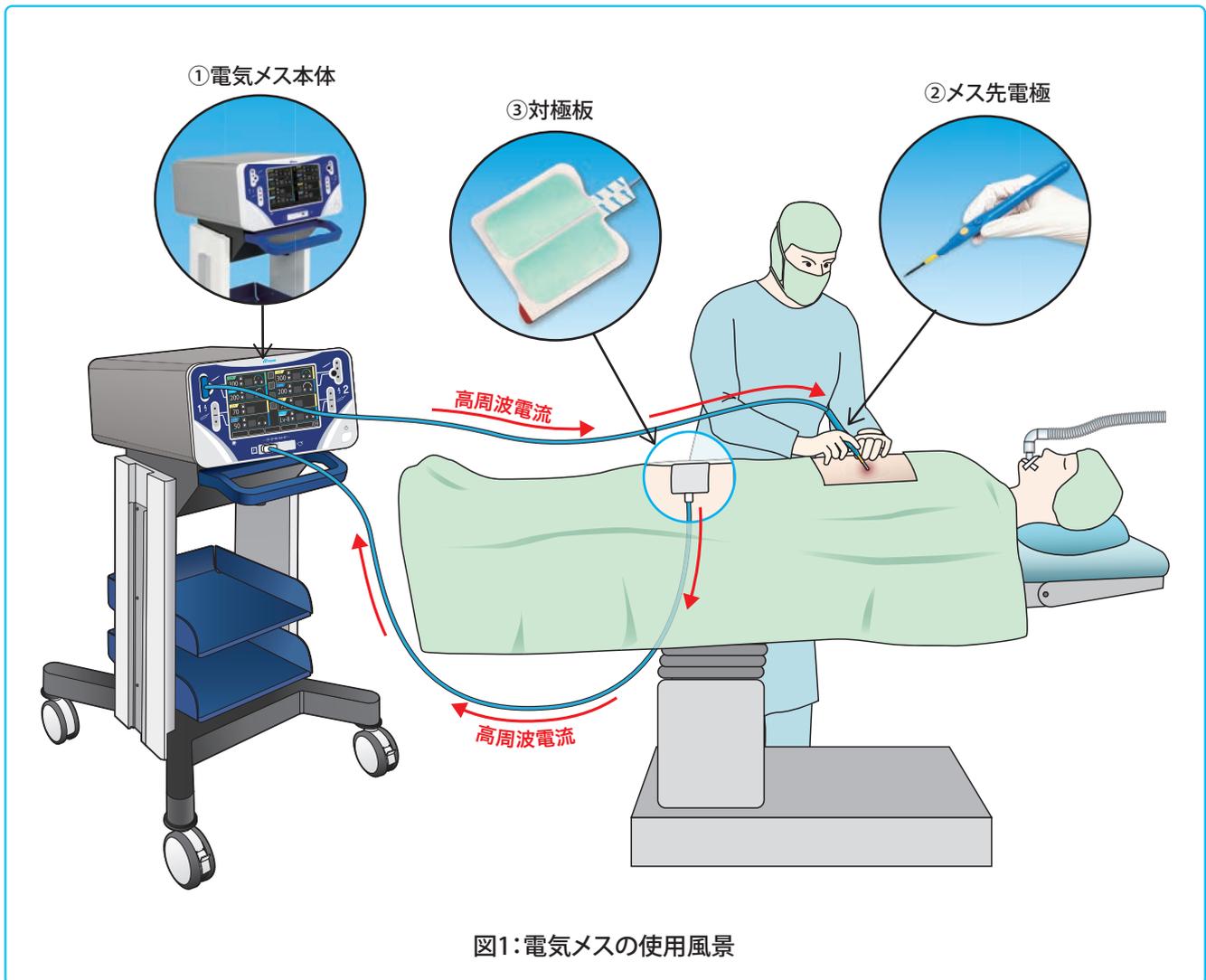
## 電気メスとは？

電気メスは、手術で一般的に使用される医療機器で、電気メス本体から出力される高周波電流が熱エネルギーに変換され、その熱エネルギーで切開、止血を行います。

電気メスは組織を切開した時の出血が金属のメスで切開した時よりも少ないため、手術時の皮膚の切開以外の切開や止血は一般的な電気メスを使用します。

電気メスは下の絵で示すように、①電気メス本体、②メス先電極、③対極板から成り立っています。

③対極板を患者さんの体に貼り、②メス先電極を患者さんの患部の組織にあてると、下の図のように閉鎖の電気回路が出来ます。この状態で①電気メス本体から高周波電流(周波数:300kHz~5MHz)を出力させると、出力された高周波電流はこの電気回路を流れ、①メス先電極と生体組織の接点で熱(100℃~350℃)が発生します。その発生した熱で生体組織を切開したり止血(凝固)したりします。



## 電気メスで使用する高周波電流

電気の流れ方には「直流(ちよくりゅう)」と「交流(こうりゅう)」の2種類があります。

電気が導線の中を流れる時、その向きや大きさ(電流)、勢い(電圧)が変化しない、常に一方通行の流れ方を直流と言います。例えば、電池に豆電球をつないで光らせた時に流れている電気などはそれにあたります。

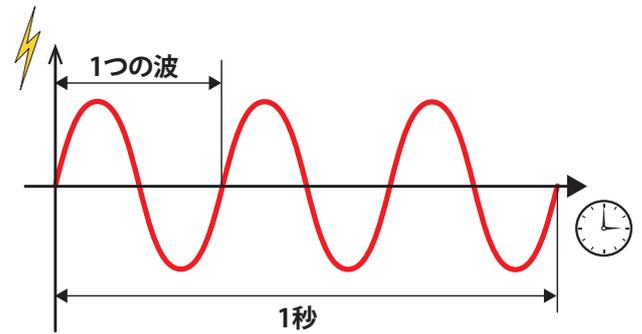
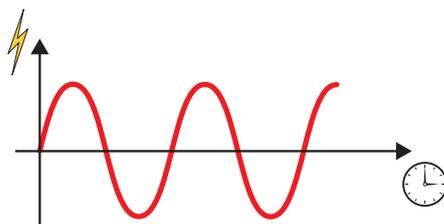
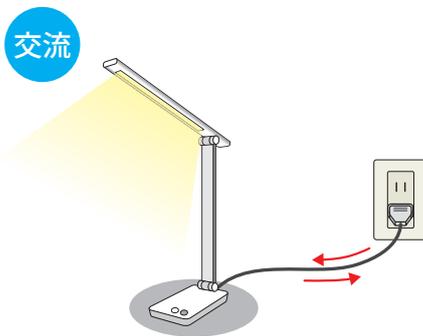
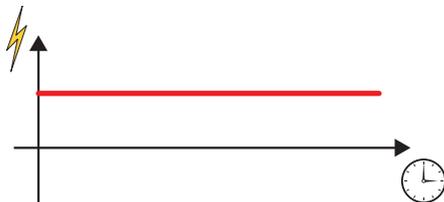
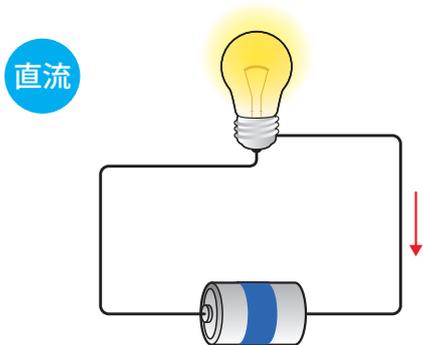
一方、交流電流とは、電気の流れる向き、電流、電圧が同じリズム(周期的)に変化して流れる流れ方です。

例えば、コンセントから流れる家庭用の電気などがそれにあたります。

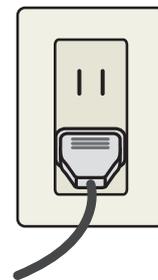
交流電流でよく耳にする周波数(ヘルツ)は、1秒間に繰り返される波の数のことを言います。下の図は1秒間に3回波が繰り返されているので3ヘルツ(Hz)ということになります。

電気メスで使用される電気は1秒間に繰り返される波が非常に多い高周波と呼ばれる電気を使用します。

(電気メスは300kHz~5MHzの周波数の電気を使用します。)



コンセントから流れる家庭用電気  
周波数50~60Hz(低周波)



電気メスで使用される電気  
高周波 300kHz~5MHz

1秒間に30万回~500万回波が繰り返される。



## どうして高周波電流を使用するの？

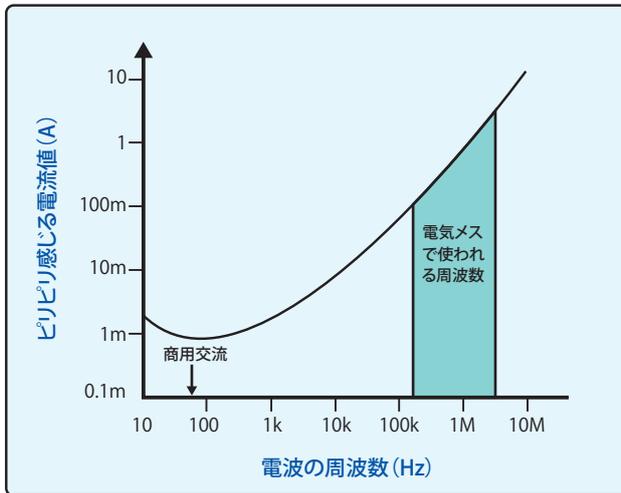
高周波電流を電気メスの出力として使用する理由は2つあります。

「高周波電流は生体内を流れやすい」  
「高周波電流は低周波電流に比べて感電しにくい」

下のグラフは、電気の周波数が高くなるにつれてビリビリと感じ始める電流値（最小感知電流）がどう変化するかを表したグラフです。

一般の家庭で使用される電気（商用交流：50/60Hz）の最小感知電流1mA程度であるのに対し、電気メスで使用される電気（300kHz～5MHz）の最小感知電流は1A～10A程度と非常に高く、ビリビリと感じにくい電流であることが分かります。

ビリビリと感じにくい電気ということは、神経の興奮が起こりにくいということで、筋肉の収縮や心臓の不整脈（心室細動）をおこしにくい電気であるということもいえます。

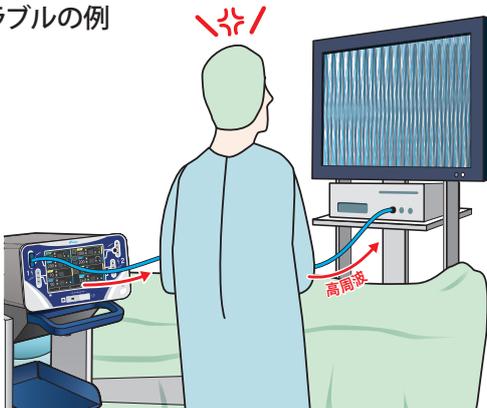


小野 哲章 クリニカルエンジニアリング 別冊3  
電気メスハンドブック（原理から事故対策まで）  
学研メディカル秀潤社 1993より転載

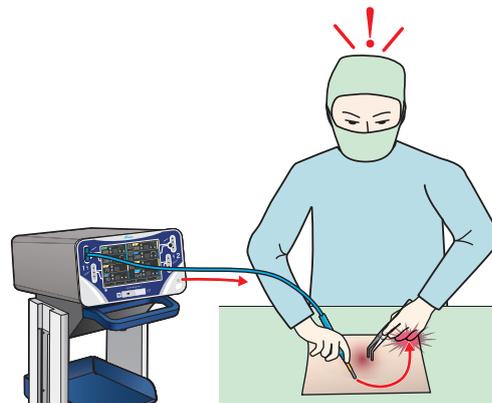
### トラブルや事故を起こしやすい問題も…

高周波電流は生体内を流れやすく神経の興奮が起こりにくい電気で電気メスの出力として使用しやすい電気ですが、低周波電流（商用交流）等と比べ電気メス本体の外装や、電気メスを使用している人、その他の医療機器などに流れやすい電気であるため、様々なトラブルを引き起こしやすい電気でもあります。

#### トラブルの例



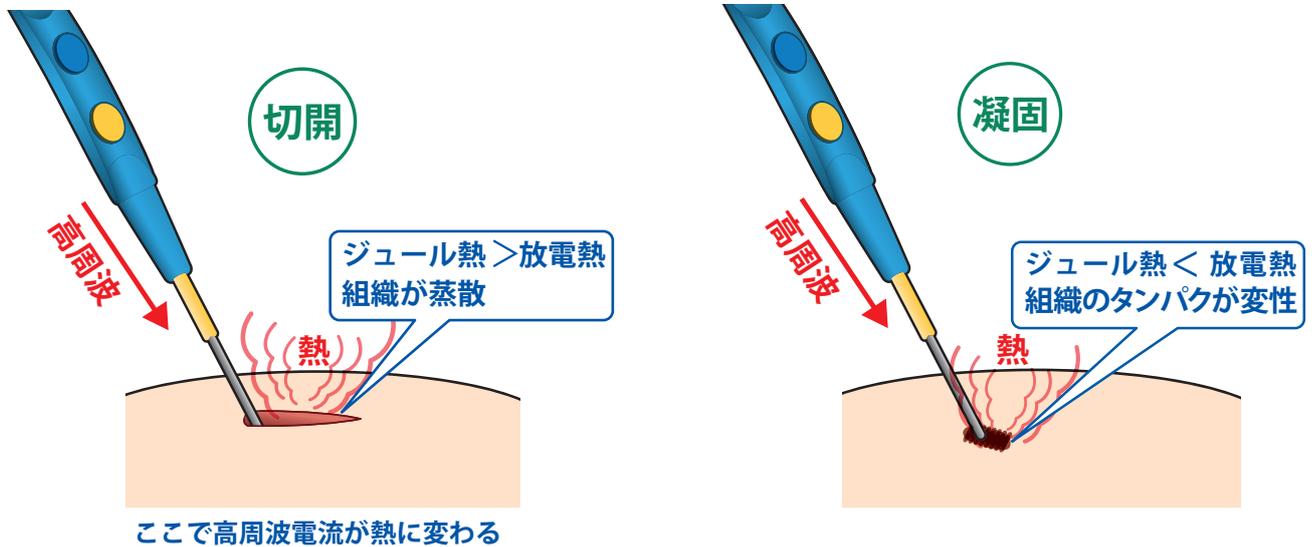
他の医療機器に高周波電流（ノイズ）が流れ、モニターが映らなくなる。



電気メスを使用している術者に高周波電流が流れ熱傷をおこす。

## 高周波電流から熱エネルギーへ…

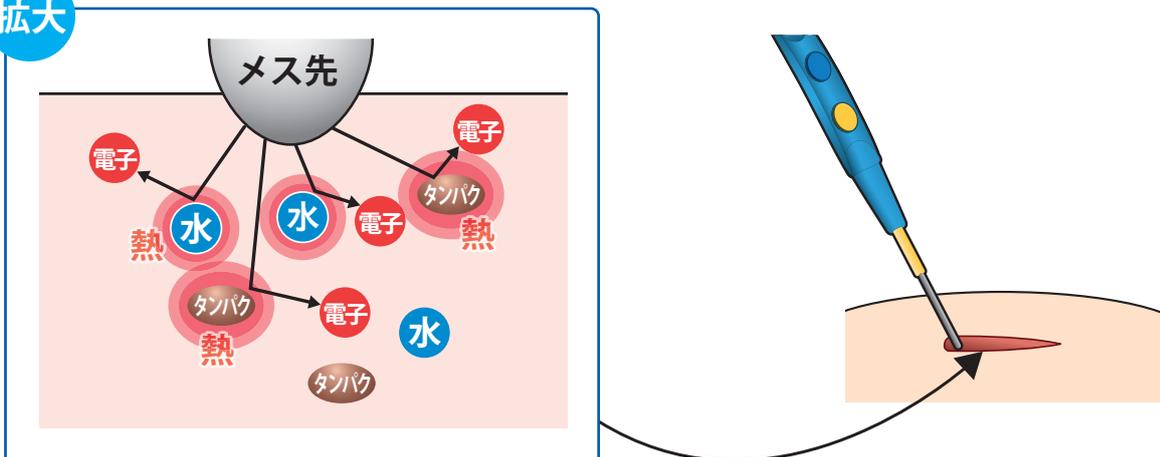
電気メスのメス先から生体に流れる高周波電流はジュール熱と放電熱に変わります。その熱で生体の組織を蒸散させ切開したり、組織のたんぱく質を変性させ凝固(止血)したりします。



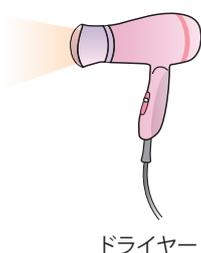
### ジュール熱

メス先を組織に接触させ高周波電流を出力させると、メス先を通し組織内に電子が流れ込みます。その電子が組織内のタンパク質の分子などと衝突し、電子と衝突した分子は振動し熱を発生します。メス先と接触した組織の部分は面積が非常に狭く、その狭い面積の部分に多くの電流(電子)を流すため、メス先と触れた組織は一瞬で高温となり、蒸散(切開)したり、タンパク質変性(凝固)をおこしたりします。

### 拡大



ジュール熱は身近な様々な家電製品に使用されています。



## 高周波電流から熱エネルギーへ…

## 放電熱

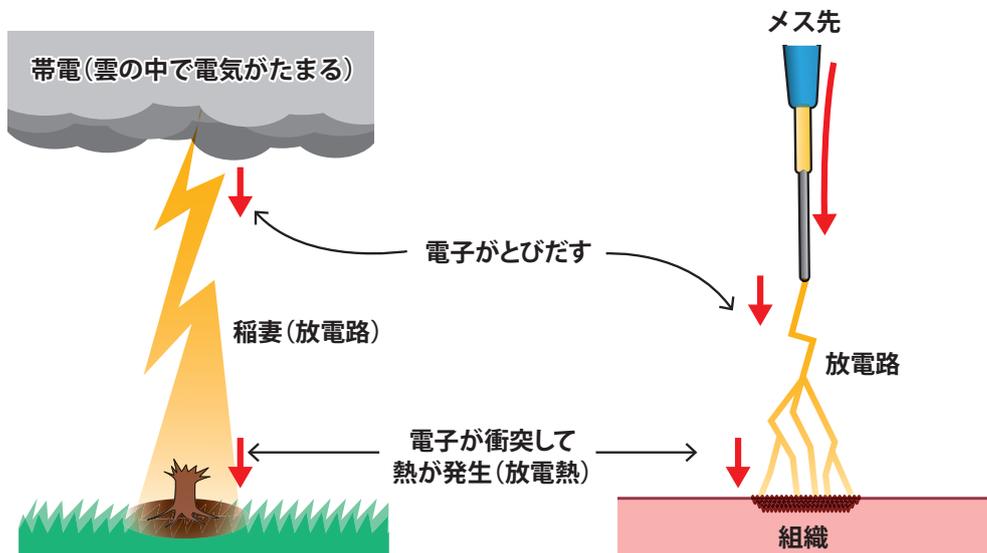
放電と言われて連想するのは…「カミナリ」…ですよね。

電気メスのメス先から高周波電流を出力すると、メス先と組織の間で「カミナリ」と同じ現象が起こります。

「カミナリ」は雲の中で発生した電気(電子)が雲の中に蓄積されると雲から電子が飛び出し空気中の分子と衝突し、雲と地面の間に電気が流れやすい道(放電路)ができます。その道をたくさんの電気(電子)が流れ、その道が発光します。(稲妻)この道を通して流れた電気(電子)は地面と衝突し、熱を発生させます。この熱を放電熱と言います。

電気メスもカミナリと同じように、メス先と組織の間に高周波電流を流すとメス先から電子が飛び出し、メス先と組織の間に放電路ができます。この放電路にたくさんの電気(電子)が流れ、電子が組織に衝突し組織の表面で熱(放電熱)が発生します。

この熱で組織の表面の細胞内にあるタンパク質をタンパク変性(炭化)させ、凝固(止血)をおこないます。

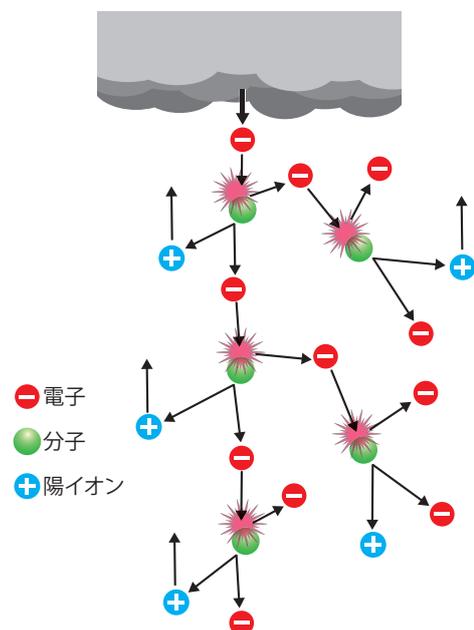


## ちょっと難しい話…

## 放電路って？

雲から飛び出した電子は空気中の窒素などの分子にぶつかります。そのぶつかった衝撃で分子は陽イオンと電子に分裂し、分裂した電子は他の分子と衝突し…というように連鎖的に衝突を繰り返し雲と地面の間にたくさんの電子が増え、電気が流れやすい道ができます。これを放電路と言います。この放電路は非常に狭い道であるため、たくさんの電気が流れるとこの道筋は非常に高温となり、発光します。この発光した状態が稲光というわけです。

この現象は、雲と地面の間だけではなく、2極の電極に高い電圧をかけることなどにより発生させることができます。

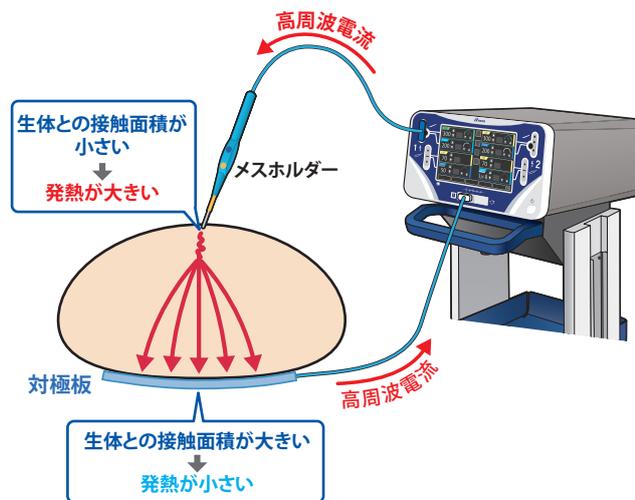


## 電気メスのモノポーラとバイポーラ

### モノポーラとは…

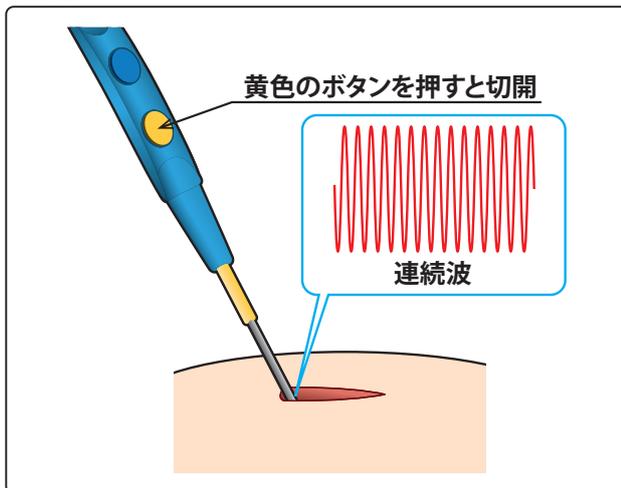
下の図のように、電気メス本体から出力された高周波電流がメス先(面積が小さい電極)を通り生体組織へ流れます。この時、メス先と生体組織が接触している部分の面積は非常に小さく、この部分に高周波電流が集中するため非常に高いジュール熱や放電熱が発生し、組織を切開したり凝固したりします。生体組織に流れた高周波電流は生体に貼られた対極板(面積の広い電極)で回収され電気メス本体へ戻ります。

対極板と生体組織が接している部分の面積は大きく、高周波電流は分散し、ジュール熱は分散するため、対極板と生体組織の間の発熱は小さく、生体組織に影響を与えることはありません。

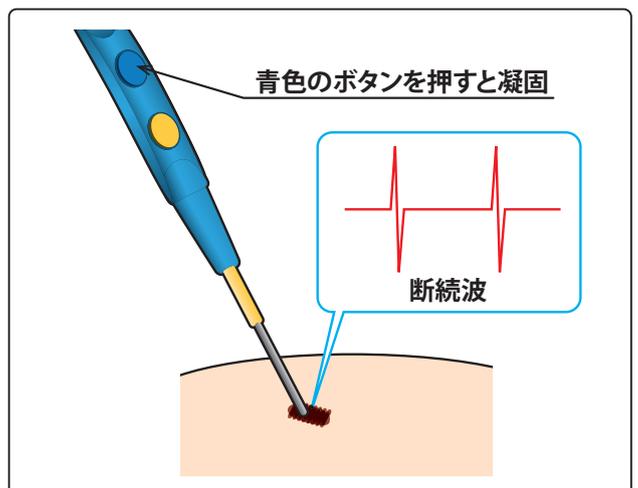


モノポーラの電気メスは、手元の黄色と青のスイッチで簡単に切開と凝固を使い分けられるため、一般的な外科手術など様々な臨床の現場で幅広く使用されています。

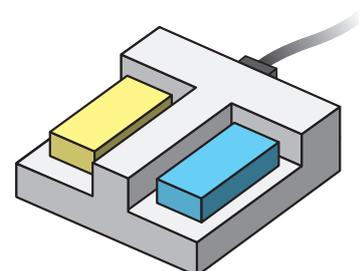
### (切開)



### (凝固)



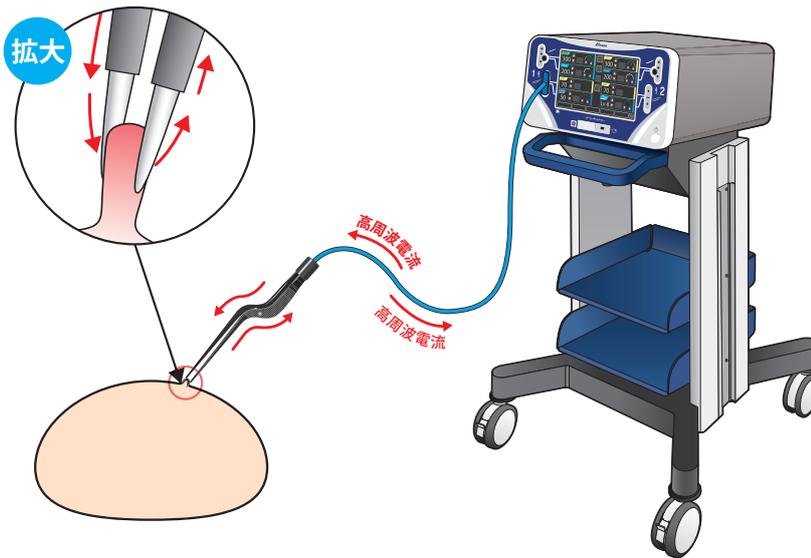
また、内視鏡の手術では、手元にスイッチがないため、電気メスに付属しているフットスイッチで切開と凝固を使い分けるようになっています。



## 電気メスのモノポーラとバイポーラ

### バイポーラとは…

下の図のように、電気メス本体から出力された高周波電流は一方の電極（生体組織との接触が小さい）から生体組織に流れ、生体組織に流れた高周波電流はもう一方の電極（生体組織との接触が小さい）で回収されます。2つの電極に挟まれた組織は非常に高いジュール熱が発生し、その熱によって組織を凝固します。

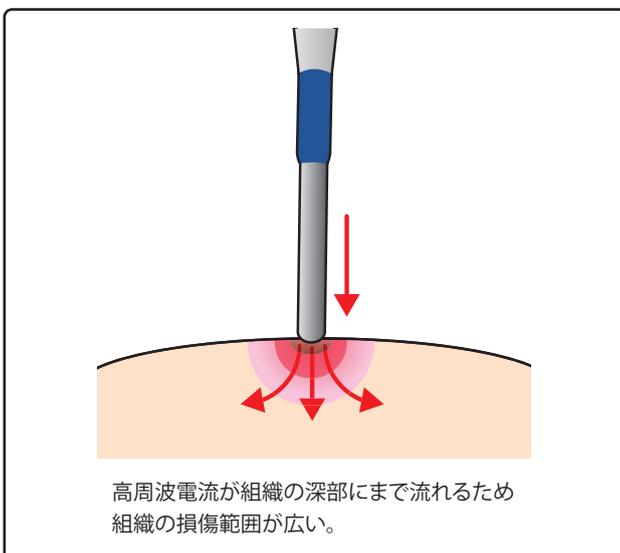


### モノポーラとバイポーラの組織損傷の違い

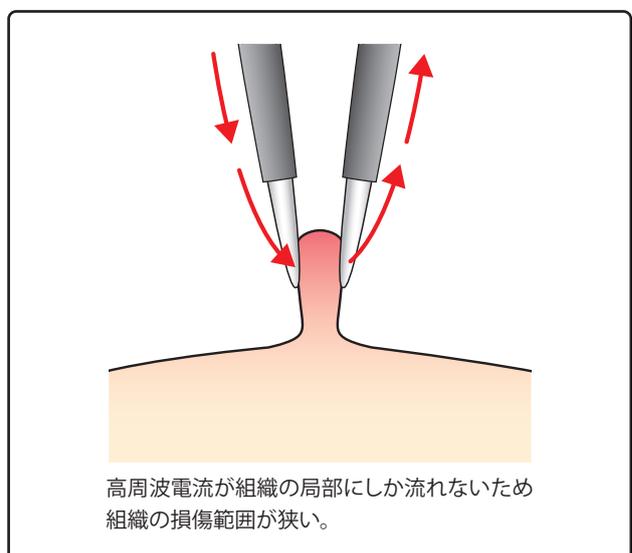
モノポーラは下の図のように、生体組織の深い部分まで高周波電流が流れるため組織の深い部分にまで熱の損傷を受けます。それに比べ、バイポーラは2つの電極で挟んだ組織にのみ高周波電流が流れ、その組織のみ発熱するため、組織の熱は局部にとどまり、組織の損傷を最小限にとどめます。

このため、バイポーラは脳神経外科手術や、四肢や顔面等の神経を扱うような手術で使用されます。

#### (モノポーラ)



#### (バイポーラ)

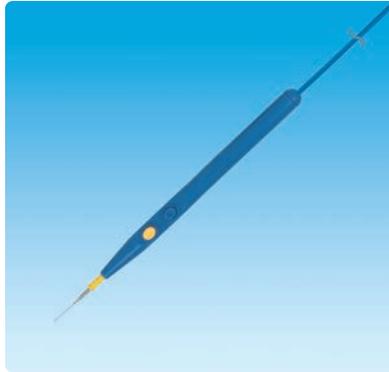


## 電気メスの付属品

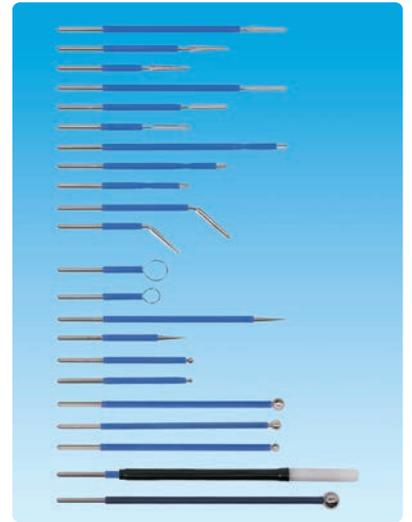
### ■モノポーラで使用される付属品



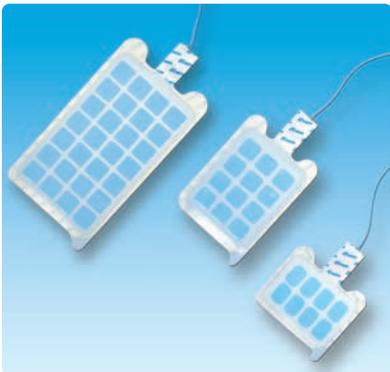
●アクティブ電極(メスホルダー)  
再滅菌



●アキュレートペンシル(メスホルダー)  
ディスプレイザブル



●メス先電極



●対極板 対極板剥がれ検知機能あり  
(容量結合型)

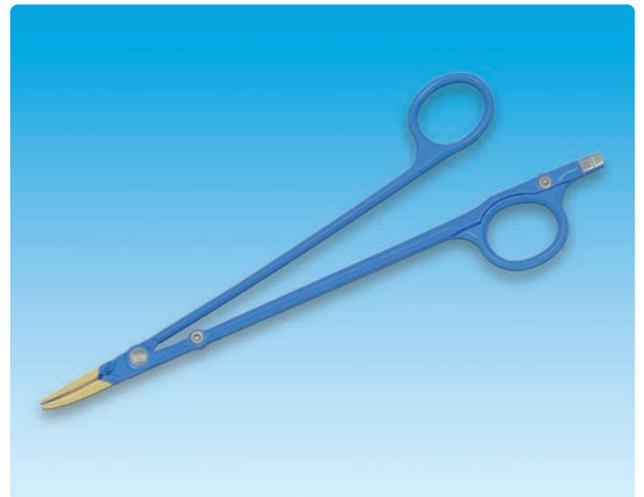


●対極板 対極板剥がれ検知機能あり  
(導電型)

### ■バイポーラで使用される付属品



●バイポーラピンセット(各種)



●バイセップ(シーリングデバイス)

## ちょっと難しい話…

### 切開と凝固

電気メス本体から出力された高周波電流は、メス先を通りメス先とふれた組織へ流れ対極板を通り本体へ戻ります。

メス先とふれた組織にメス先から高密度の高周波電流が流れ組織の温度が上がります。

この組織の温度の上がり方の違いによって組織が蒸散したり、タンパク質が凝固したりします。

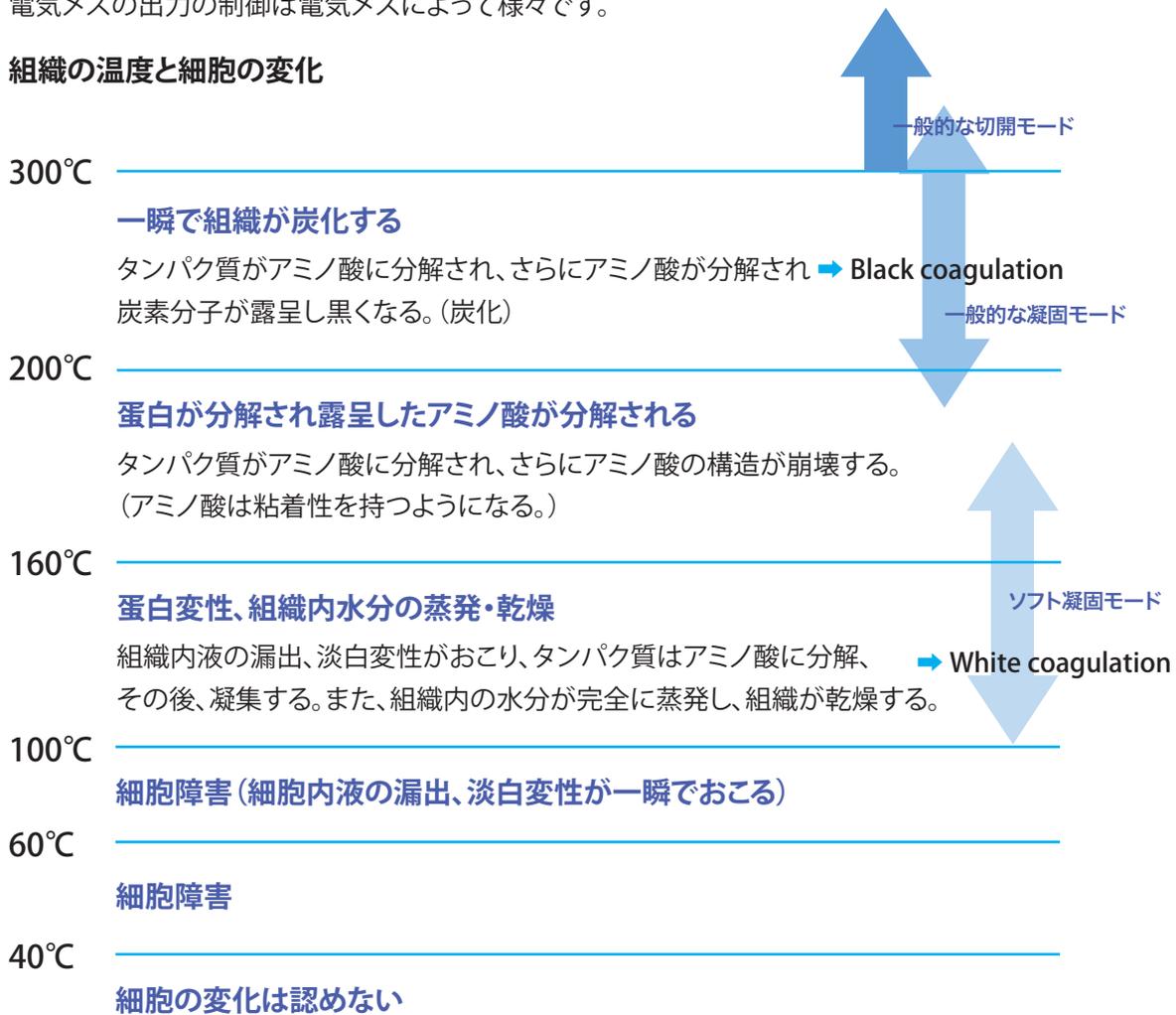
下の表のように、細胞の温度が100℃～160℃の場合、細胞の蛋白質はアミノ酸に分解され細胞の水分は蒸発します。これよりも高い160℃～200℃では蛋白質の分解はさらに進み分解されたアミノ酸の構造が崩壊しアミノ酸が粘性をもつようになります。さらに高い200℃～300℃では構造が崩壊したアミノ酸は分子レベルまで分解されアミノ酸内にある炭素が露呈し黒くなり、300℃以上になると細胞は蒸散します。

電気メスは、出力を制御することで組織の温度をコントロールし、細胞を蒸散させ組織を切開したり、細胞の蛋白質を分解し凝集させ組織を凝固(止血)させたりします。

最近では、細胞の温度を100℃～180℃程度にコントロールし細胞のアミノ酸の構造を崩壊させる程度にとどめ組織を炭化させずに凝固させるソフト凝固などもあります。

電気メスの出力の制御は電気メスによって様々です。

### 組織の温度と細胞の変化



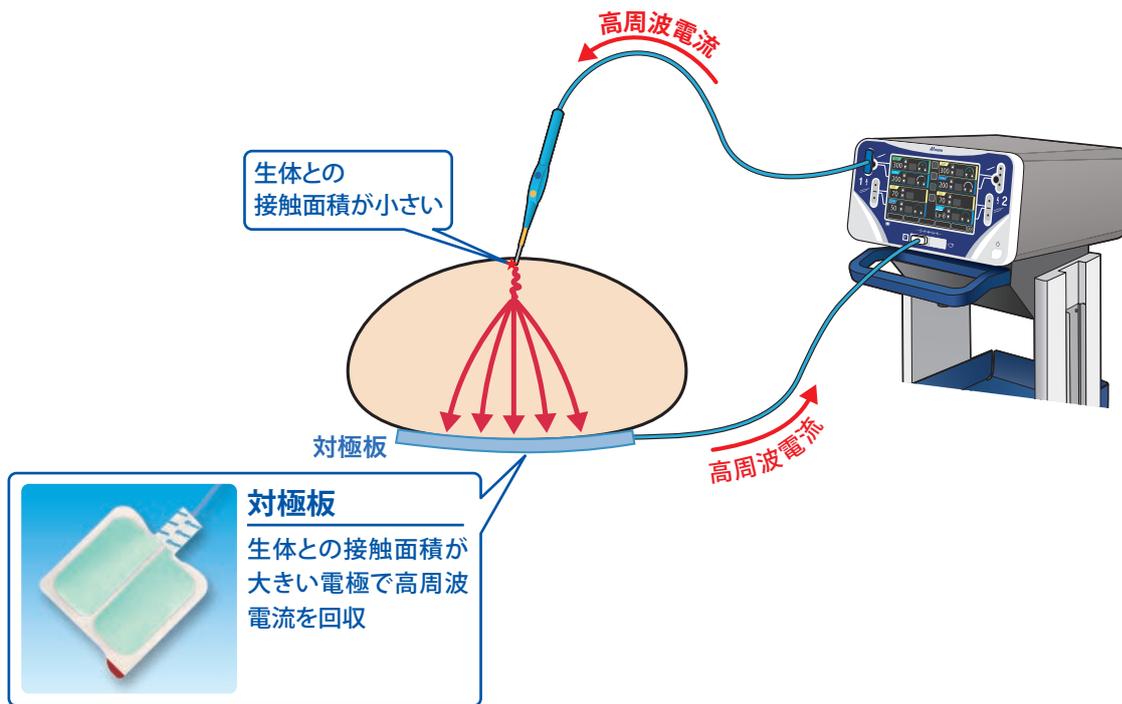


## 対極板とは？

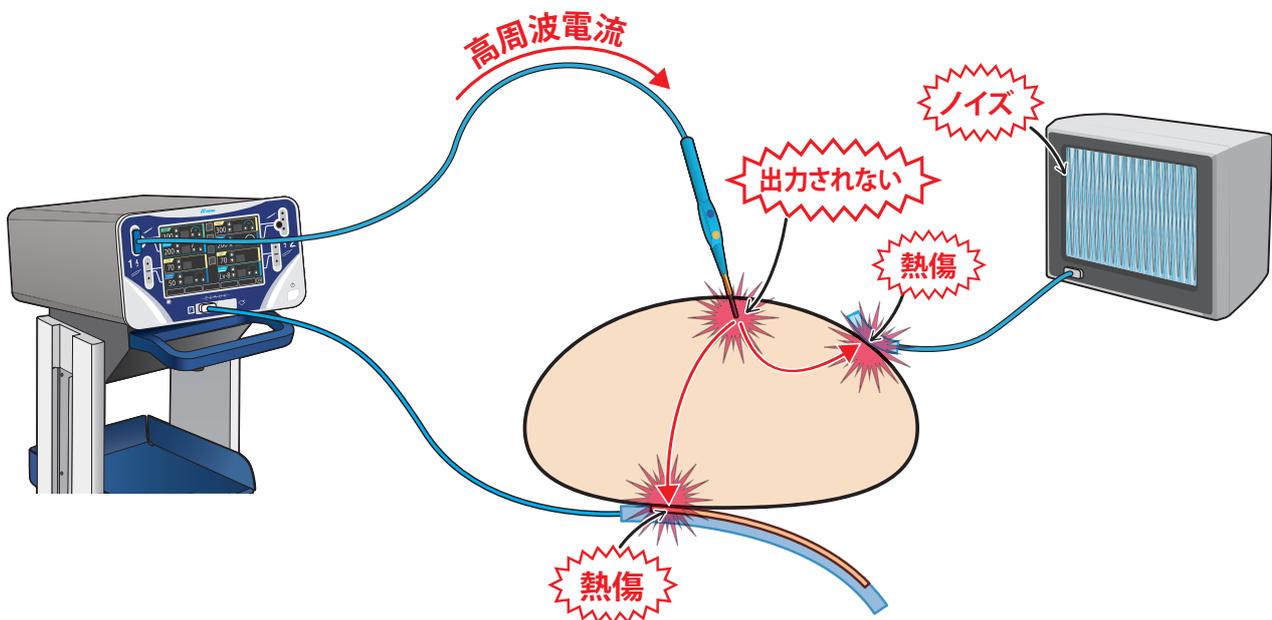
モノポーラの電気メスを使用するとき、メス先(生体との接触面積が小さい)から生体に流れた高周波電流を電気メス本体へ回収するため、広い面積の電極を生体に貼ります。この電極を対極板と呼びます。

もし、対極板が生体に貼られていなかったり、きちんと貼られていなかったりすると、電気メスの出力がきちんとされず切開や凝固ができなかったり、生体に流れた高周波電流が対極板を通じて電気メス本体に戻らず他の医療機器などに流れ、熱傷事故や、モニターのノイズ等の様々な問題の原因となります。

また、対極板を貼り付けた部分での熱傷事故を起こすこともあります。



対極板が貼られていなかったり、剥がれかかっていたりすると・・・

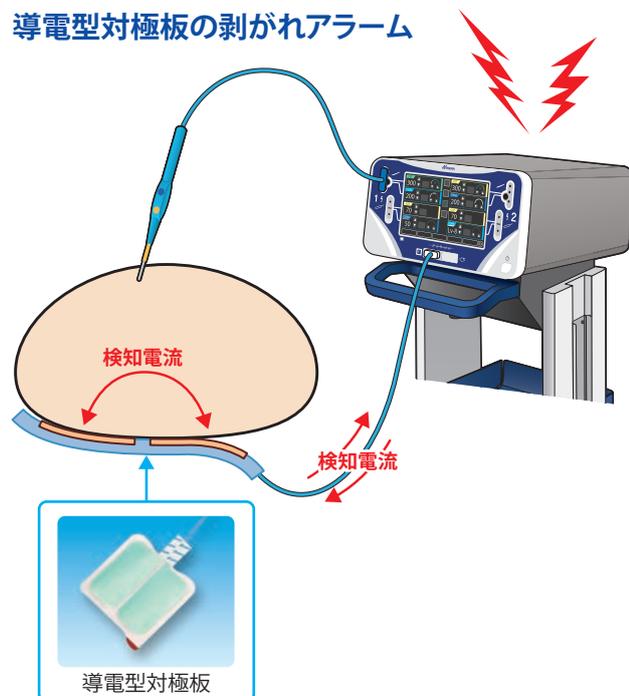


## 対極板の剥がれアラーム

対極板が剥がれたり、剥がれかかったりすると様々なトラブルの原因となります。そのため、電気メスの本体には剥がれをモニターし一定以上対極板が剥がれるとアラームで知らせる機能が備わっています。

電気メスを安全に使用するため、電気メス使用中は剥がれをモニターする機能を有した対極板を使用し、対極板の剥がれをモニター作動させることをお勧めします。

### 導電型対極板の剥がれアラーム



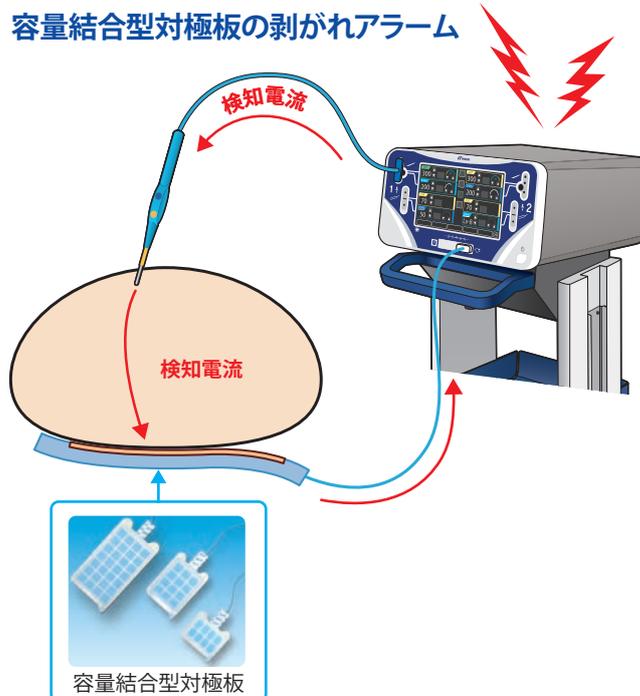
2枚の電極の間に検知電流を流す。

対極板が剥がれると2枚の電極間の電気抵抗が上がる。

検知電流が流れにくくなる。

アラームが鳴る。

### 容量結合型対極板の剥がれアラーム



メス先と対極板の間に検知電流を流す。

対極板が剥がれると対極板の電気容量が下がる。

検知電流が流れにくくなる。

アラームが鳴る。

対極板の剥がれアラームを作動させるシステムは容量結合型対極板と導電型対極板とでは異なります。対極板をご使用いただくときはそれぞれの電気メス本体に合った対極板をご使用ください。

※導電型対極板と容量結合型対極板の違いについては後程説明します。

## 容量結合型対極板と導電型対極板

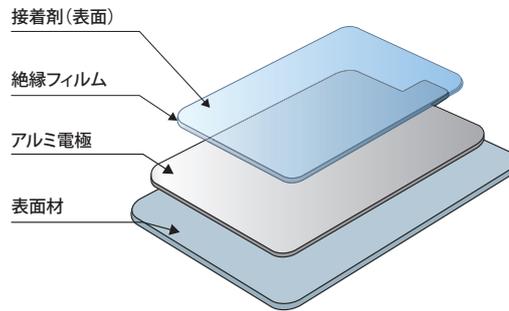
### 容量結合型対極板

アルミの電極の上に絶縁フィルムを貼った対極板を容量結合型対極板といいます。

容量結合型対極板は、電極の縁に電流が集中する導電型対極板と異なり電極部に均一して電流が分散するため導電型対極板よりも対極板の発熱は抑えられます。

また、対極板が剥がれかかるなどして対極板と皮膚の接触面積が小さくなると導電型対極板は小さくなった対極板と皮膚の接触部に電流が集中し熱傷事故をおこしやすくなります。しかし、容量結合型の対極板は対極板と皮膚の接触面積が小さくなると電気メスの出力が抑制され対極板と皮膚の接触部に電流が集中しません。このため対極板が剥がれかかっても熱傷事後をおこしにくい対極板となっています。

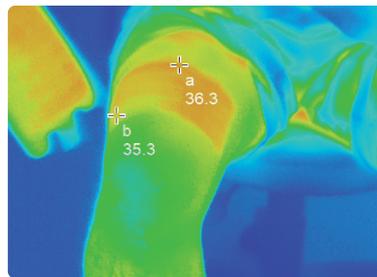
つまりは容量結合型対極板は導電型対極板よりも熱傷事故をおこしにくい対極板といえます。



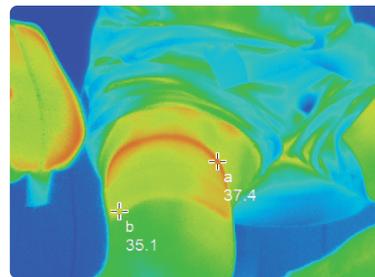
### 容量結合型対極板と導電型対極板の発熱比較

電気メスの出力1.2Aを1分間流した時の皮膚の温度。

電極の縁に電流が集中し電極の縁の部分で局所的に温度が高くなっている導電型対極板に対し、容量結合型対極板は電極全面に均一に電流が流れ熱が分散していることがわかります。



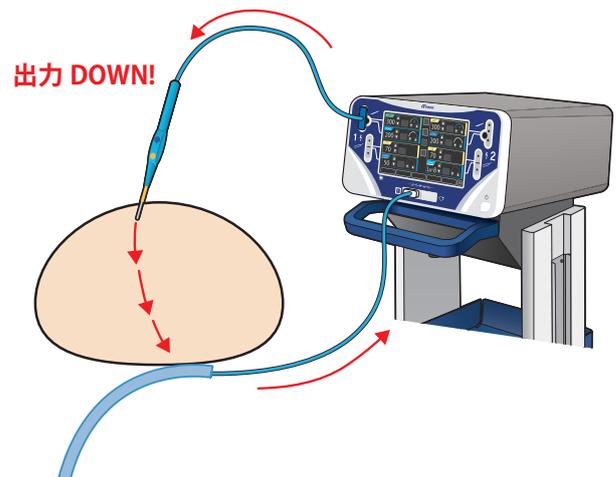
容量結合型対極板



導電型対極板

### 対極板の剥がれなどによる熱傷事故の抑制

対極板の剥がれかかる等対極板と皮膚の接触面積が小さくなると電気メスの出力が抑制され、対極板と皮膚の接触部に電流が集中しにくくなっています。



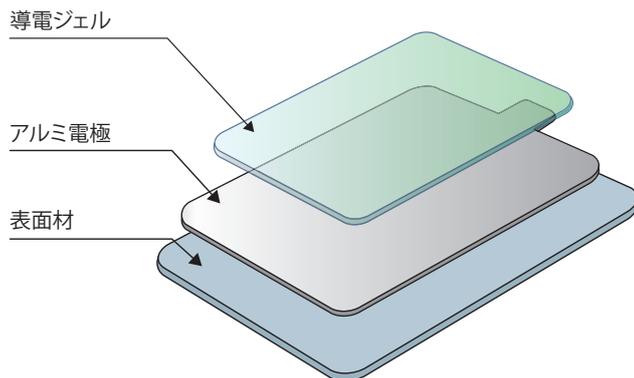
## 導電型対極板

### 導電型対極板

アルミの電極の上に導電ジェルを貼った対極板を導電型対極板といいます。

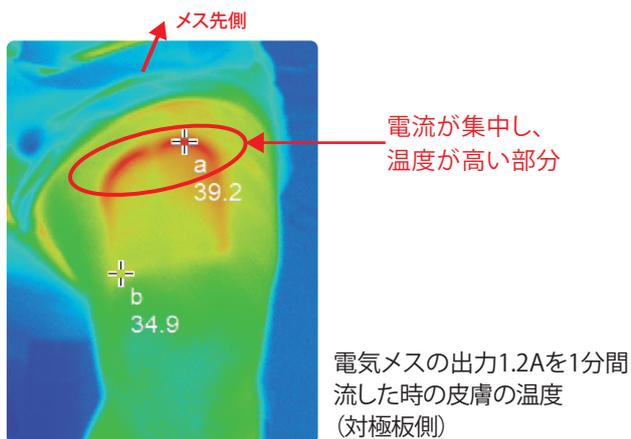
導電型対極板に使用される導電ジェルは医療用テープなどで使用される接着剤に比べ皮膚への刺激が少ないため対極板による皮膚トラブルがおこりにくい対極板です。

しかし、電気的な面からみると、導電型対極板は電極の縁の部分に電流が集中し、その集中した部分で発熱しやすくなったり、貼る向きによって対極板の電極に流れる電流の分布が変わり対極板の発熱状況が変化したりします。

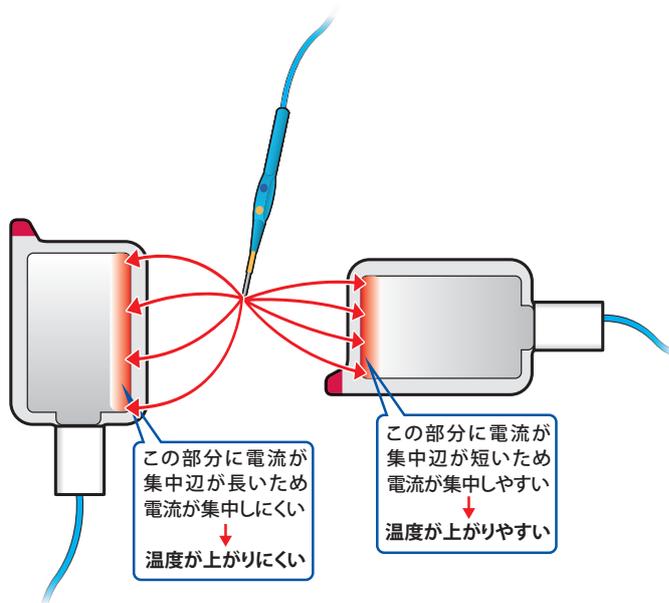


### 導電型対極板の発熱

下の写真は大腿部に対極板を貼り腹部でメス先から電気メスの出力1.2Aを1分間流した時の対極板の発熱の状況です。電流が電極の縁に集中し電極の縁の部分の温度が他の部分と比べ高いことがわかります。また、メス先に近い対極板の上の縁の部分の下縁の部分よりも温度が高いことがわかります。



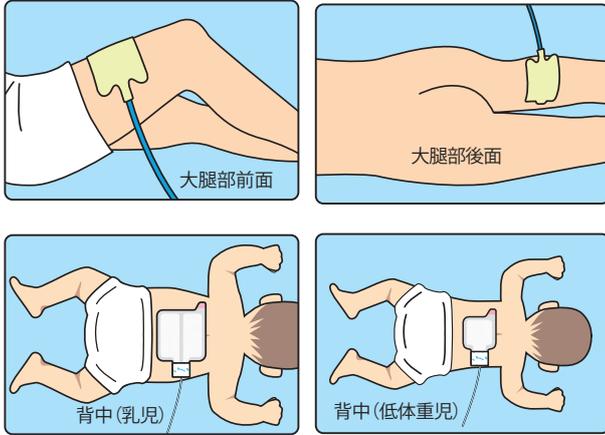
### 対極板の貼る向きによる発熱の違い



※容量結合型対極板は貼る向きによって対極板の発熱状況は変わりません。

## 貼付部位

### 適切な貼付部位



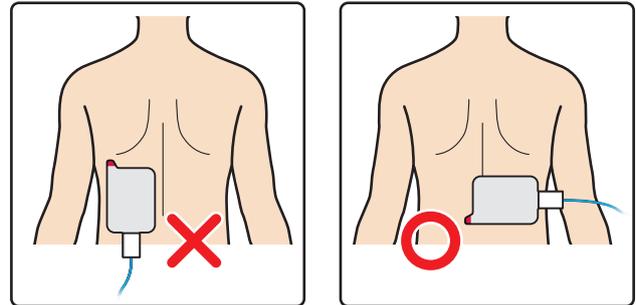
▲※乳児・低体重児に使用する場合、図のように貼付してください。  
コードを下に敷くなど避けてください。

### 貼付を避ける部位

- 骨の突出部
- 傷跡、瘢痕部
- 金属製インプラント材料等の付近
- 血行の悪い部位
- 汗、脂、化粧品、薬液、液体等が付着している皮膚面
- 手術中に液体で濡れる可能性がある部位
- 眼、頭部、顔面、首、心臓の近く、上肢、膝より下
- 対極板全面が貼れない部位
- 心電図の電極や他のモニタ電極の近傍
- ポピドン・ヨード系消毒液を塗布した皮膚面
- 左右の臀部間の様に隙間(非接着面)ができるような部位
- 貼った後曲面になるような部位や膝・肘などの稼動部位
- 患者の下敷きになる部位や圧迫を受ける部位

### 対極板のコードによる褥瘡

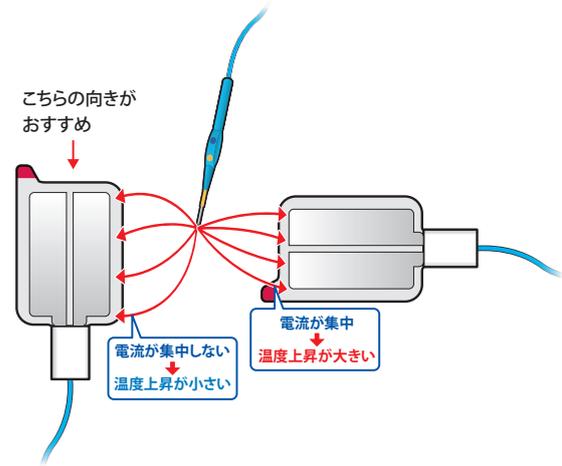
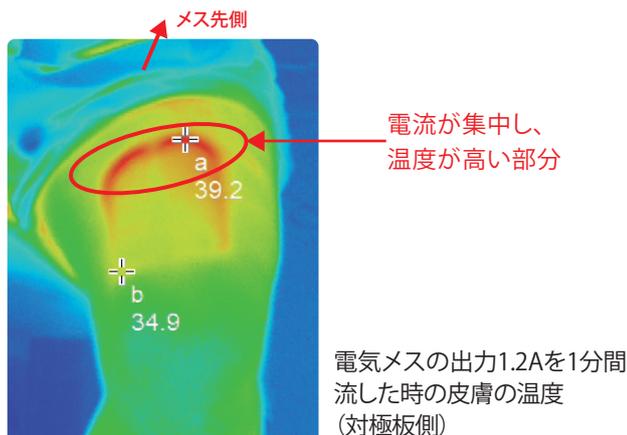
対極板を体の下に貼る場合、対極板のコードが体の下にあるとその部位に褥瘡が起こる場合があります。そのため、コードが体の下にならないよう対極板の貼る向きに注意する必要があります。



## 貼る向き

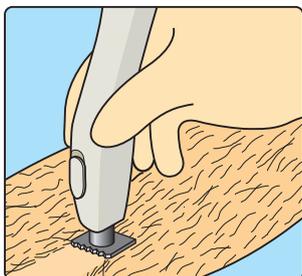
### 対極板の向きと対極板の発熱

導電型対極板は、メス先に近い対極板の縁に電流が集中し、その部分の温度が上昇しやすい傾向にあります。このため右下の図のように対極板を貼る向きによって電流が集中する部位が変わり対極板の温度上昇にも違いが出てきます。長方形の形状をした導電型対極板を使用するときは対極板の辺の長い部分をメス先に向けて貼ることをお勧めします。



## 正しい貼り方

### ① 忘れずに除毛しましょう。(対極板の剥がれ防止)



#### POINT ①

- 体毛のない部位に貼りましょう。体毛のない貼付部位が得られない場合、必ず除毛を行ってください。除毛を行わないと対極板と皮膚の接触が悪くなり熱傷を起こす可能性があります。

※体毛は1cm以下が目安

### ② 貼付部位を清拭しましょう。(対極板と肌の接触抵抗低減)



#### POINT ②

- 特に高齢者のようにドライスキン(乾燥肌)及び古い角質(皮膚の垢)が多い場合や乳幼児のように皮脂が多い場合、対極板との接触抵抗が高くなります。また、冬場は肌が乾燥しますので、安定した接触状態を得るため貼付部位を濡らしたタオルで清潔にし、適度に潤いを与えましょう。

※清拭することで古い角質及び皮脂が取れ、皮膚表面に潤いを与えます。

### ③ 対極板の保護シートを剥がします。



- 赤いコーナータグを持って保護シートを優しくゆっくり剥がします。この時に粘着部(緑部及びゲル部)に触れないようにしてください。

### ④ 対極板を貼り付けます。



- コーナータグとネック部分を持って貼り付けます。身体に対して横向きに貼ってください。

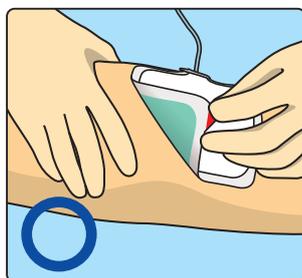
### ⑤ 対極板の全面積をしっかりと皮膚表面に貼り付けます。



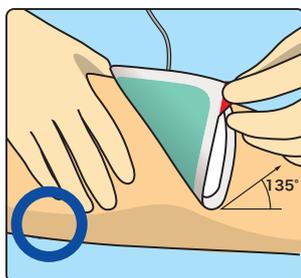
- 対極板中央部分が皮膚から浮かないように密着させてください。

## 正しい剥がし方

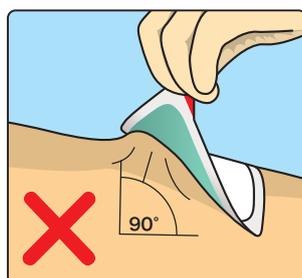
### 剥がし方ポイント



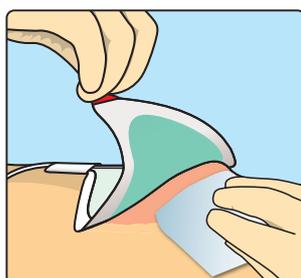
- 剥がす時に肌が引っ張られないように片手で肌を押さええてコーナータグ(赤部分)からゆっくりと剥がします。特に外周部は粘着性が強いのでゆっくりと剥がします。



- 対極板をウラ返すように135度方向に剥がします。



- すばやく剥がすと皮膚を傷める恐れがあります。持ち上げる(90度)ように剥がしたりしないでください。  
※無理に剥がすと「表皮剥離・かぶれ・発赤・皮下出血」の原因になるおそれがあります。



#### ■皮膚の弱い患者様の場合

- 皮膚の弱い患者様にはガーゼで濡らしながら剥がすようにしてください。
- 皮膚と対極板の粘着部にアルコール、温生食、温水を含ませたガーゼを押し込み、主に対極板の外周部に浸透させながら、剥がす方向に向かって斜め上方に引き上げながら、急がずに剥がすと無理なく剥がすことができます。

※アルコール過敏症の患者様には、生理食塩水やぬるま湯等で濡らしてゆっくり剥がしてください。

※ゲル及び外周部の接着剤は水を含むと剥がれやすくなります。

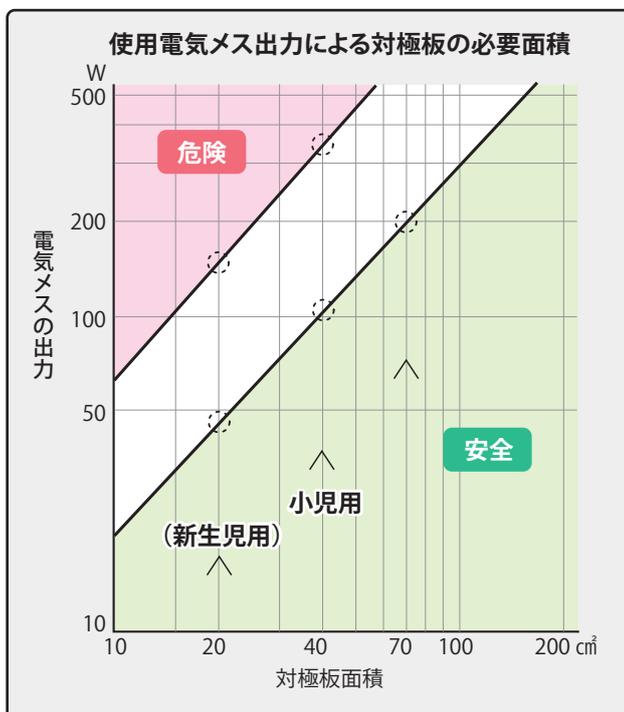
## 対極板のサイズと電気メスの出力制限

対極板は、メス先から生体組織へ出力された高周波電流を対極板の発熱による熱傷事故をおこさないよう広い面積の電極で安全に回収することを目的としています。

対極板の発熱はメス先から出力された電気メスの出力と回収する対極板の面積に関係しており、電気メスの出力が大きければ大きいほど対極板の面積の大きいものを使用しなければなりません。(下のグラフ参照)

また、対極板の発熱と患者さんの体の大きさは関係ありません、小児用の対極板等の小さな対極板は小児のような小さな患者さんにも貼れる小さいサイズの対極板というだけで、小児用の対極板を貼ったからといって高出力(最大400W)で電気メスを使用してよいというわけではありません。

この様な小さいサイズの対極板には最大使用出力が決まっています、その出力以下の出力で電気メスを使用しなければなりません。



### ポイント

- 対極板の発熱は電気メスの出力と対極板の面積の大きさと関係があり、患者さんの体の大きさと対極板の発熱は関係がない。
- 対極板のサイズによってそれぞれの出力使用制限があり、その出力使用制限以下で使用しなければならない。

小野哲章編集:クリニカルエンジニアリング別冊3  
電気メスハンドブックー原理から事故対策までー  
学研メディカル秀潤社 1993 より転載

### ちょっと難しい話…

#### 対極板と発熱の関係

対極板の電極面積と対極板の患者貼付部位での発熱は反比例の関係にあります。

対極板での発熱はジュールの法則より

$Q = I^2 \times R \times t$  であらわされます。

また、対極板の接触抵抗と対極板面積の関係式は  $R = \frac{\rho}{S}$  であらわされます。

これを上の式に代入すると、 $Q = \frac{I^2 \times \rho \times t}{S}$

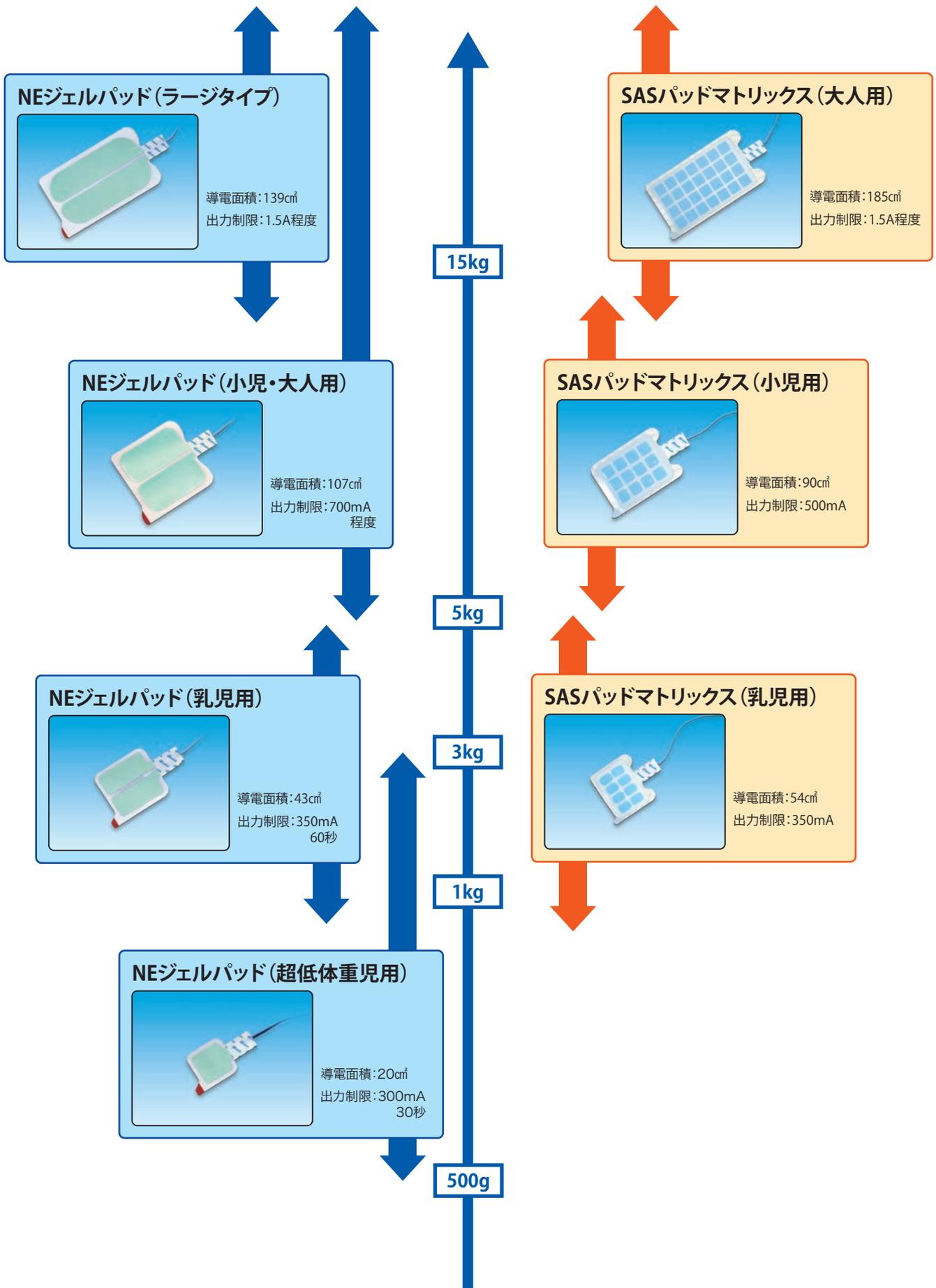
となります。

この式から対極板の発熱量 (Q) は、

電流量 (I) の2乗に比例し、対極板の電極面積 (S) に反比例します。

Q:対極板で発熱する発熱量  
I:電気メスの出力(電流)  
R:対極板と皮膚の接触抵抗  
t:電気メスの出力時間  
 $\rho$ :抵抗率  
S:対極板の面積(電極部)

## 対極板の電極面積と電気メス出力と体重の目安





大人用

小児用

乳児用

電気メス用ディスプレイ容量結合型対極板

## メラ SASパッドマトリックス

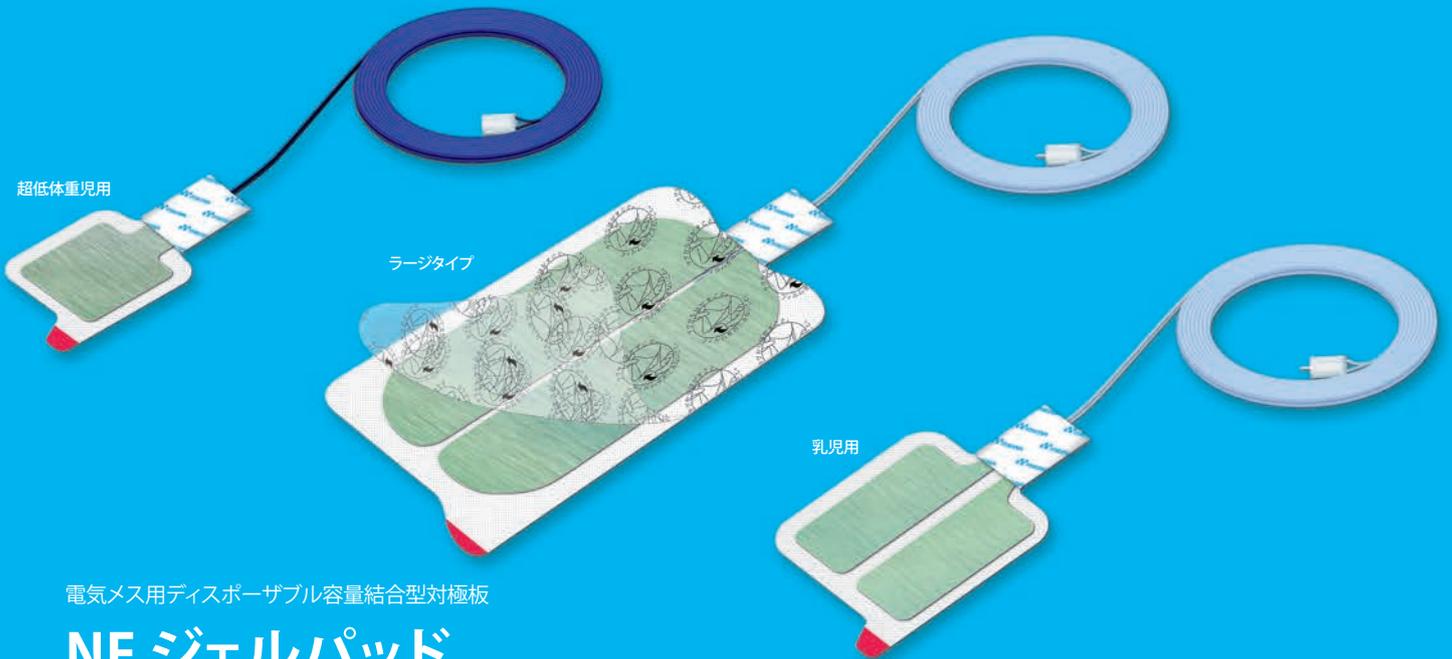
容量結合型に高性能の導電ゲル(ハイドロゲル:テクノゲル<sup>®</sup>)を融合した対極板です。皮膚に優しく、高い安全性と使いやすさを追求致しました。

※「テクノゲル<sup>®</sup>」は積水化成工業株式会社が開発した機能性高分子ゲルです。「テクノゲル<sup>®</sup>」は積水化成工業株式会社の登録商標です。

● 認証番号: 21400BZZ00210000 ● クラス分類: II

### テクノゲル<sup>®</sup>の特長

テクノゲル<sup>®</sup>は粘着力・導電性を確保しながら低皮膚刺激性、安全性を実現しました。



超低体重児用

ラージタイプ

乳児用

電気メス用ディスプレイ容量結合型対極板

## NE ジェルパッド

国産のゲル(テクノゲル<sup>®</sup>)を採用した、皮膚に優しい対極板です。

※「テクノゲル<sup>®</sup>」は積水化成工業株式会社が開発した機能性高分子ゲルです。「テクノゲル<sup>®</sup>」は積水化成工業株式会社の登録商標です。

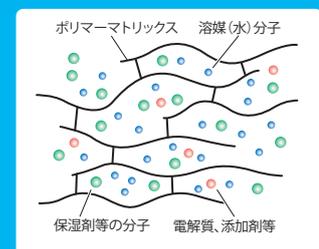
■ 肌に優しい無臭のゲルです。

通常ゲルを生成する際に皮膚の刺激物となる残存モノマーが残りますが、テクノゲル<sup>®</sup>は残存モノマー率を極限まで低減し安全性、低刺激性を追求しました。そのためテクノゲル<sup>®</sup>は皮膚への刺激が少ない肌にやさしいゲルといえます。

● 認証番号: 21600BZZ00412A01 ● クラス分類: II

### テクノゲル<sup>®</sup>とは…

親水性の3次元ポリマーマトリックスの中に、水・保湿剤・電解質を安定に保持させた、安全性に優れた素材です。



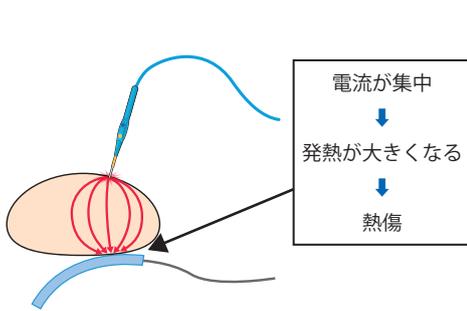


## 対極板と熱傷・皮膚障害

電気メスのトラブルの中でも対極板と関わりのある皮膚障害が大きな割合を占めます。対極板と関わりのある皮膚障害には次のようなものがあります。

### ①対極板の剥がれなどによっておこる熱傷。

対極板が皮膚から剥がれかかるなどして対極板と皮膚の接触面積が小さくなりその部分に電流が集中するなどして対極板での発熱が大きくなりおこる熱傷。



対極板が剥がれると



体毛により対極板が剥がれかけておこった  
熱傷事故



熱傷事故で使用された対極板

### ②対極板に使用されているゲルや対極板の縁の接着剤の刺激による皮膚障害。

対極板のゲルに含まれる残存モノマーや対極板の縁に使用されている接着剤などの刺激物が原因でおこる皮膚障害。

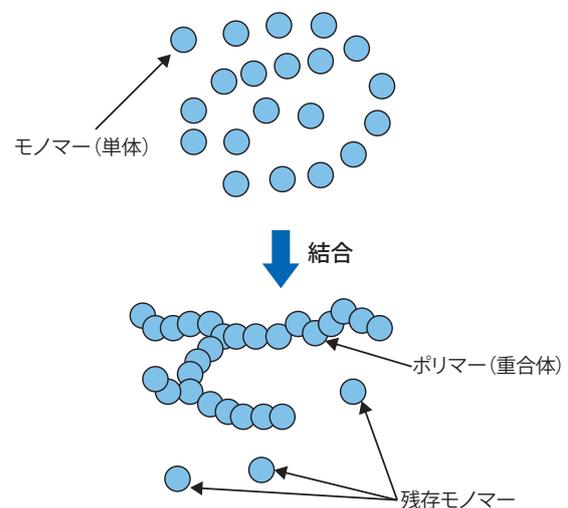


対極板の縁の接着剤による皮膚障害

### ちょっと難しい話…

#### 残存モノマーとは…

対極板のゲルは複数のモノマーを結合させて作ります。その時に結合せずゲル内に残ったモノマーを残存モノマーと呼びます。残存モノマーは化学的に不安定な物質で皮膚などに触れると皮膚内に浸透しアレルギーなどを引き起こす原因となります。身近なものでは湿布などにこの残存モノマーが含まれています。



## 対極板と熱傷・皮膚障害

### ③対極板の接着力が強すぎるによりおこる皮膚障害

一般的に対極板は剥がれによる熱傷トラブルをおこりにくくするため、ゲルや対極板の縁の粘着力を強くしてあります。このため電気メス使用後対極板を剥がす際、一気に対極板を剥がしたりすると、皮膚が内出血をおこしたり、表皮が剥がれたり等の皮膚障害をおこします。また、ゆっくり対極板を剥がしても皮膚の弱い患者さんなどは内出血などの皮膚障害をおこします。



対極板によって内出血をおこした皮膚

※対極板の剥がし方の詳細については対極板の剥がし方を参照してください。

### ④対極板貼り付け部に薬液が侵入することによりおこる皮膚障害

普段は対極板の縁の部分で薬液が対極板の電極部に侵入するのを防いでいますが、対極板の縁の部分から剥がれその部分から薬液が対極板の電極部に侵入しおこした皮膚障害です。侵入した薬液が電気メスの高周波電流の何らかの影響を受け化学反応をおこし皮膚障害をひきおこすのではないかと考えられているのですがはっきりとした原因は分かっていません。

薬液がかかる部位などを避けて対極板を貼ることが重要です。



薬液が侵入しておこした皮膚障害

※対極板の剥がし方の詳細については対極板の剥がし方を参照してください。



電極部に薬液が侵入した対極板

### ⑤対極板のコードによっておこる褥瘡。

対極板を患者さんの体の下に貼った場合などで対極板のコードが患者さんの体の下にある状態で長時間電気メスを使用すると、コードの部分で褥瘡をおこしたりします。

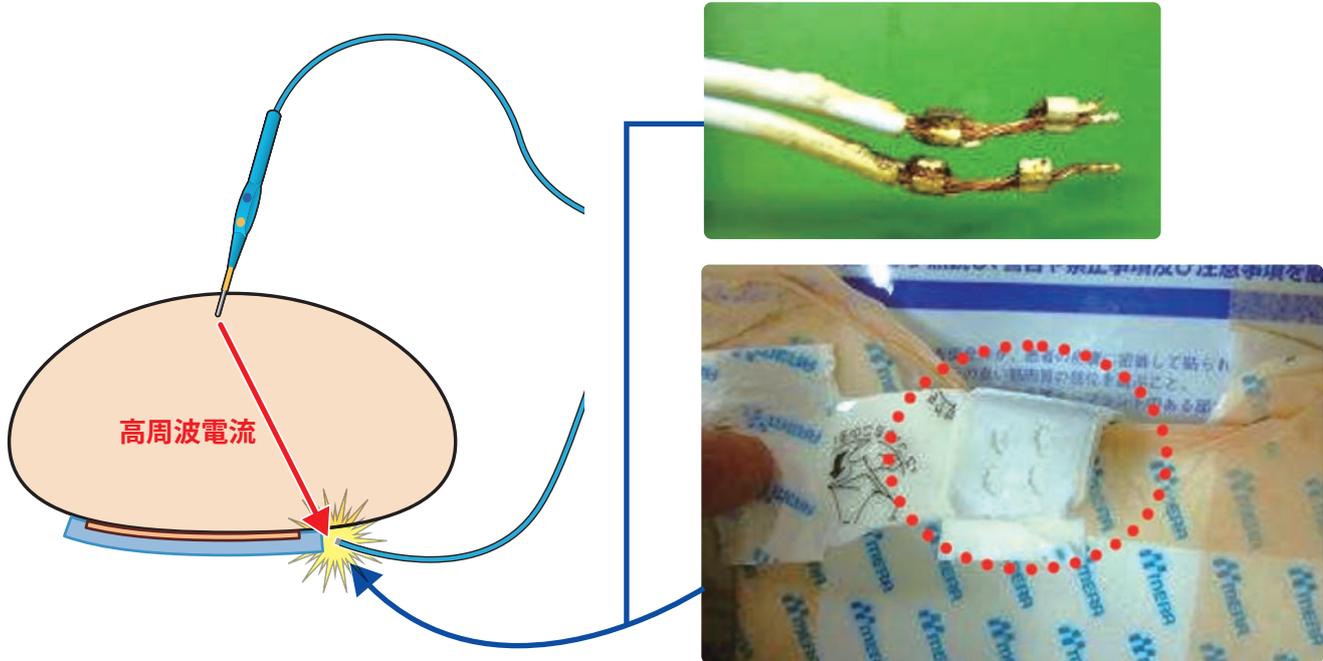
コードが患者さんの体の下にならないように対極板の貼る位置、向きなどに注意してください。

※対極板の剥がし方の詳細については対極板の剥がし方を参照してください。

## 対極板をきちんと貼ってもおこる熱傷事故事例

### ①対極板のコードが引きちぎれておこった熱傷事故

対極板をきちんと貼っていても対極板のコードを足でひっかける等、対極板のコードに無理な力がかかり、対極板の電極部からコードが引きちぎれ、金属がむき出しになった部分と皮膚が接触し熱傷をおこした事例。



### ②ソフト凝固の長時間使用による熱傷

対極板をきちんと貼っていても、ソフト凝固のような電流量の多い凝固モードを長時間出力すると、皮膚が炭化するような熱傷ではなく、下の写真のような熱傷をおこします。ソフト凝固のような電流量の多い出力モードでは、メーカーが推奨する電極部の面積が広い対極板を使用すること。また、長時間の連続出力をおこなわないことが重要です。

ジュール熱は電流の2乗に比例するので電流が増加するとジュール熱は大きく増加し、対極板の発熱も通常の発熱より大きくなります。

放電熱よりもジュール熱の熱を利用したソフト凝固は他のモードよりも電流量が多い。

↓  
対極板で回収する電流量も多くなる。

↓  
対極板での発熱量↑↑ ←  $Q = I^2 \times R \times t$   
ジュール熱は電流の2乗に比例

↓  
発熱が多すぎると……

↓  
対極板での熱傷

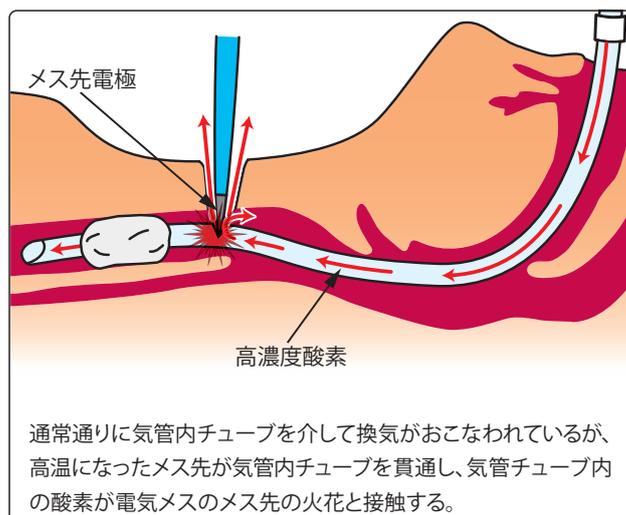
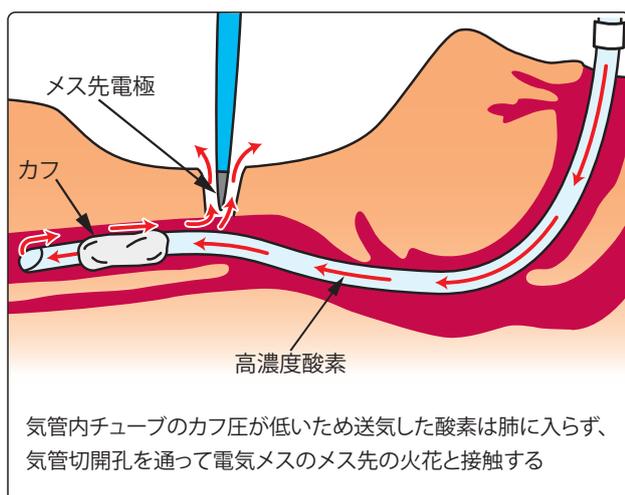


電気量の多いモードを長時間使用したことによりおこった熱傷

## 電気メスによっておこる引火事故

### ①高濃度酸素化での引火事故

気管内挿管をし、人工呼吸器で呼吸器を管理している患者に対して、気管切開術等気管支を切開するような手技、咽頭部等を手術するような症例では、電気メスの火花が酸素（支燃性物質）と接触し引火する危険性が非常に高いため注意が必要です。電気メスで気管内チューブを傷つけ、気管内チューブ内を流れる高濃度の酸素と接触すると気管内チューブ（材質：塩化ビニル）が燃焼し、患者は気道熱傷や肺熱傷などをおこし重篤な状態になる可能性があります。



#### [参照]

(独) 医療品医療機器総合機構 (PMDA医療安全情報)  
気管チューブ挿入下での電気メス使用時注意事項

### ②アルコール含有消毒剤への引火

アルコール含有の消毒剤を術野で使用し、消毒剤が十分に乾燥しないまま手術を行った場合、手術中に消毒剤のアルコール成分が気化し、気化したアルコールに電気メスの火花が接触すると発火し、患者が熱傷をおこします。このような熱傷事故を起こさないためにも消毒剤が十分に乾燥したことを確認し手術を始める。もしくは、アルコール含有消毒剤の使用を控えることをお勧めします。

#### [参照]

(独) 医療品医療機器総合機構 (PMDA医療安全情報)  
アルコール含有消毒剤使用時の注意事項

#### アルコール以外の物でも引火します。

気化したアルコールほどではありませんが、乾いたガーゼ等でも電気メスの火花が原因で発火する危険があります。電気メスを使用する際はメス先にガーゼをできるだけ近づけないようにしてください。



上の写真：ガーゼ引火の再現実験写真

## 電気メスによっておこる引火事故

### ③バジング(buzzing)による引火事故

図のように出血部を鉗子や鑷子等でつまみ、その鉗子や鑷子に電気メスのメス先をあて、電気メスを出力させて止血することをバジングといいます。

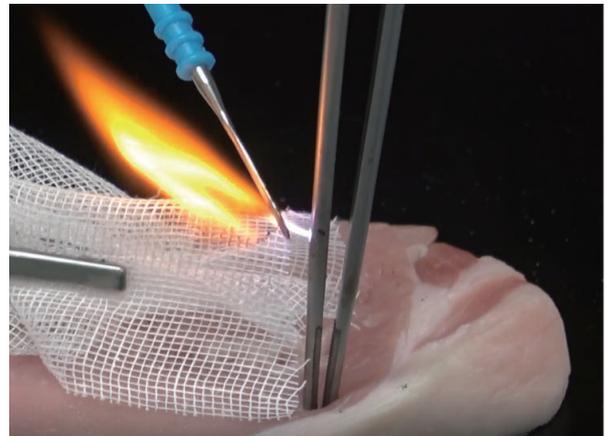
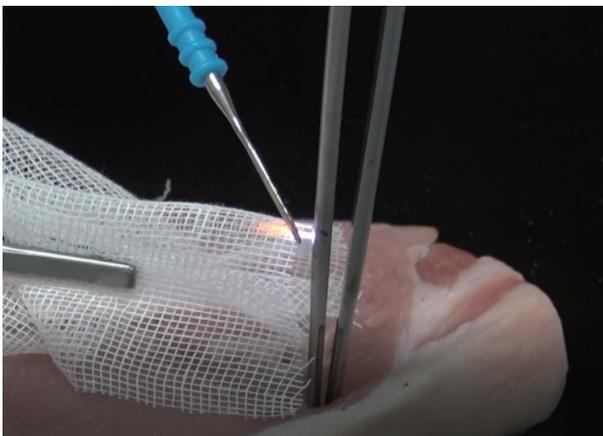
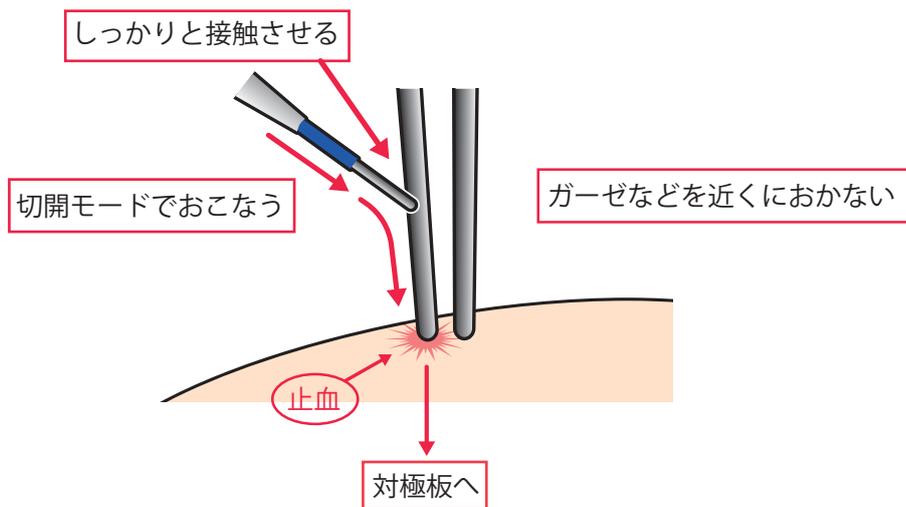
バジングをおこなう際、電気メスの出力が凝固モードであったり、鉗子または鑷子と電気メスのメス先の接触が不十分であったり、バジングをおこなう付近にガーゼなどの引火しやすいものがあるなどの条件が揃うと術中に引火事故が発生します。

メーカーとしてバジングによる止血はあまりお勧めできませんがバジングをおこなう際は、

1. 電気メスの出力は切開モード（純切開）でおこなう。また、できるだけ低出力でおこなう。
2. 鉗子または鑷子と電気メスのメス先は確実に接触させる。
3. 鉗子や鑷子の周りにガーゼなどの引火しやすいものを置かない。

以上のことを守っておこなってください。

また、以上のことを守っても引火事故が起こらないというわけではありませのでバジングによる止血をおこなう際は十分に注意しておこなってください。



バジングによる引火（検証実験より）

【監修】

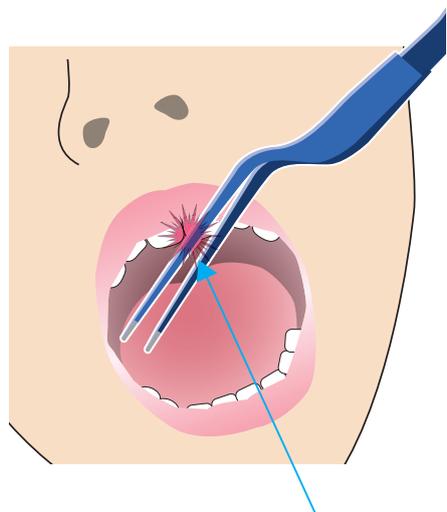
國政充子先生 中本あい先生 大平直子先生 青野邦寛先生

## メス先やバイポーラピンセットの絶縁被膜損傷による事故

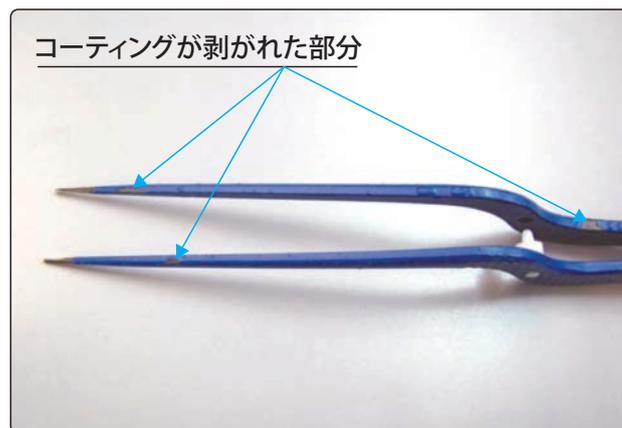
### ①バイポーラピンセットの絶縁被膜損傷による熱傷事故

バイポーラピンセットの絶縁コーティングが剥がれ露出した金属がバイポーラピンセット使用中に生体に触れその部分が熱傷をおこすことがあります。

口腔内の止血でバイポーラを使用する際、絶縁コーティングの剥がれた部分が唇などに触れ唇が熱傷をおこすことなどよくある事例としてあげられます。



絶縁コーティングの剥がれた部分が患者さんと触れ、やけどをおこす危険があります。



絶縁コーティングの剥がれたバイポーラピンセットの写真

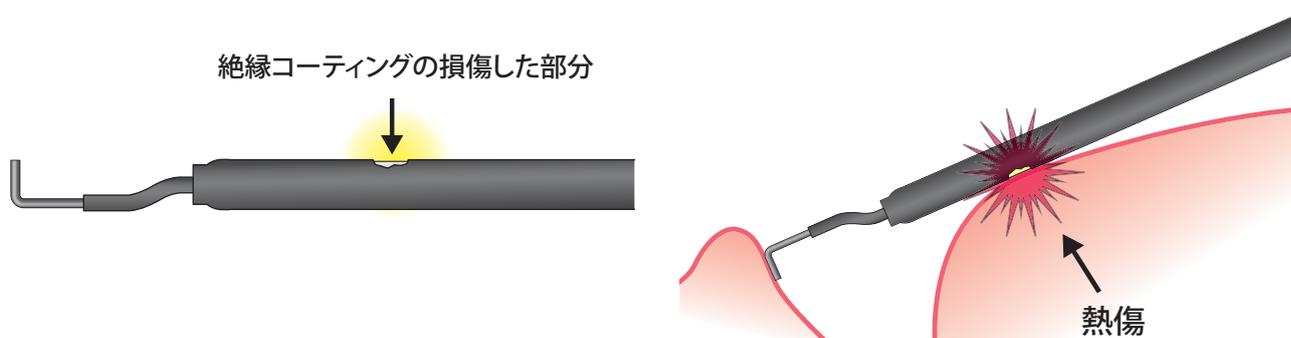
#### 【参照】

(独)医療品医療機器総合機構(PMDA医療安全情報)  
バイポーラ電気メス使用時の注意事項

### ②メス先の絶縁被膜損傷による熱傷事故

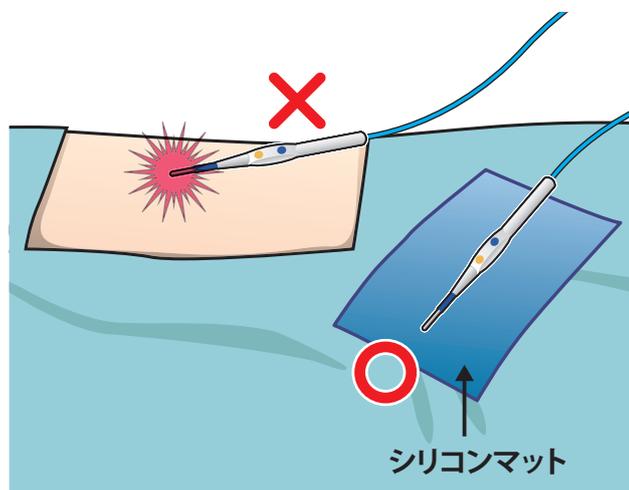
内視鏡用のメス先などで一部絶縁コーティングが損傷したものを使用した場合、その損傷した部分が臓器と接触した状況で電気メスを出力するとその損傷した部分から接触した臓器へ高周波電流がながれ接触した臓器が熱傷をおこします。

内視鏡外科手術ではこのような部分は内視鏡カメラの死角である場合がおおく、熱傷をおこしてもすぐに気付かない場合が多くあります。



## メス先の温度上昇による熱傷事故

電気メス出力中のメス先温度は300℃ぐらいまで上昇します。そのため、出力を止めてもメス先の温度はしばらくは100℃程度あります。この状況で患者の上やドレープの上などに直接置くと、患者の熱傷の原因となります。使用後はメス先をシリコンマットの上に置いたり、ホルスターへ収納することをお勧めします。



### 【参照】

(独)医療品医療機器総合機構 (PMDA医療安全情報)  
光源装置、電気メス、レーザーメスを用いた  
手術時の熱傷事故について



ホルスター

## 対極板の熱傷事故と間違えやすい深部損傷褥瘡

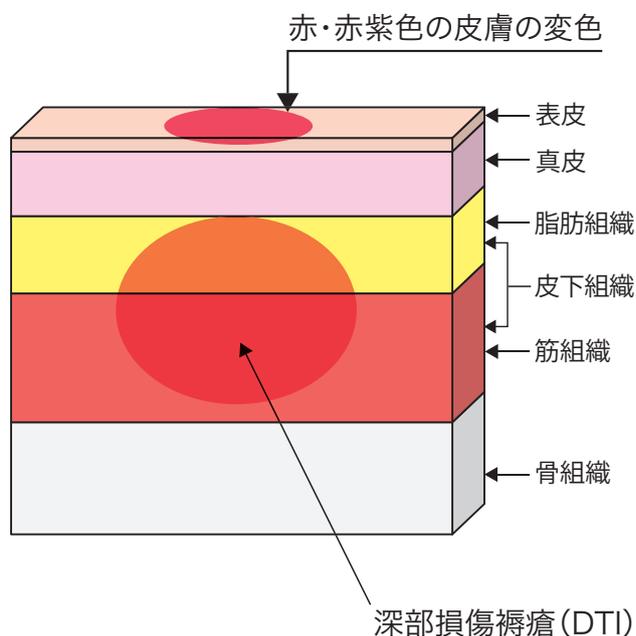
深部損傷褥瘡 DTI (Deep Tissue Injury) とは …

同じ体位等による圧迫によっておこる深部の血流不全等によって引き起こされる褥瘡です。

外見上、軽症にとらえられがちですが、実際は皮下組織、筋組織の広範囲に損傷が生じていることが多くあります。

### 【特長】

- ・術直後には異常なかったが、術後翌日以降に症状がでる。
- ・線状または均一な色調の面状の特異的な形状の発赤
- ・筋原酵素 (CPK) が増加する。
- ・強く激しい疼痛を訴える。
- ・治療に時間がかかる。



## メラ 電気メス関連商品



### アクティブ電極 バイポーラピンセット

- 特長
- ピンセット先端に組織の付着を抑える銀チップを採用しています。
- 軽量、強度、耐腐食性に優れたチタン合金製です。
- 耐摩耗、衝撃、絶縁、熱、薬品など耐久性に優れた絶縁コーティングを使用しています。
- 134℃オートクレーブ滅菌が可能です。
- 認証番号:21900BZX00368000
- クラス分類:II

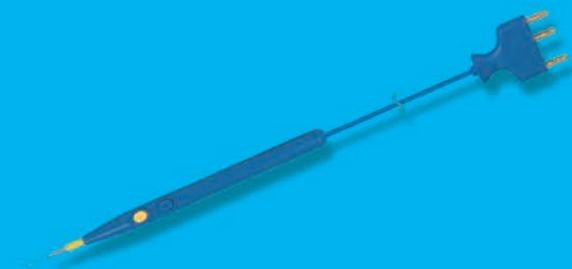


リユース(3P、青)

リユース(3P、橙)

### アクティブ電極 2ウェイハンドコントロールメスホルダー

- 特長
- オートクレーブ滅菌(135℃以下)が可能で耐久性が向上しています。(※製品の出荷時は未滅菌です)
- メス先電極(接続シャフト直径2.35mm)をチャック式で固定するので、メス先をしっかりと固定することができます。(※メス先電極は含まれていません。)
- 同一患者に2種類のメスホルダーを使用する時に色で識別でき、誤使用を防止できます。
- 認証番号:21900BZX00368000 ■コード番号:(3P、青)0120200200/(3P、橙)0120200300
- クラス分類:II



### 電気メス用部品 アキュレートペンシル

- 特長
- 電極コーティングにより焦げ付きを抑制し、スムーズな手技進行に寄与します。
- 絶縁電極は周囲組織を保護し、正確な手術部位へのアプローチを実現します。
- 取り回しが良く、扱いやすいアクティブハンドルを採用しています。
- コストパフォーマンス&ハイパフォーマンスで、満足をお届けします。
- 単回使用製品です。
- 認証番号:302ADBZ00104000 ■ガンマ線滅菌済み
- クラス分類:II

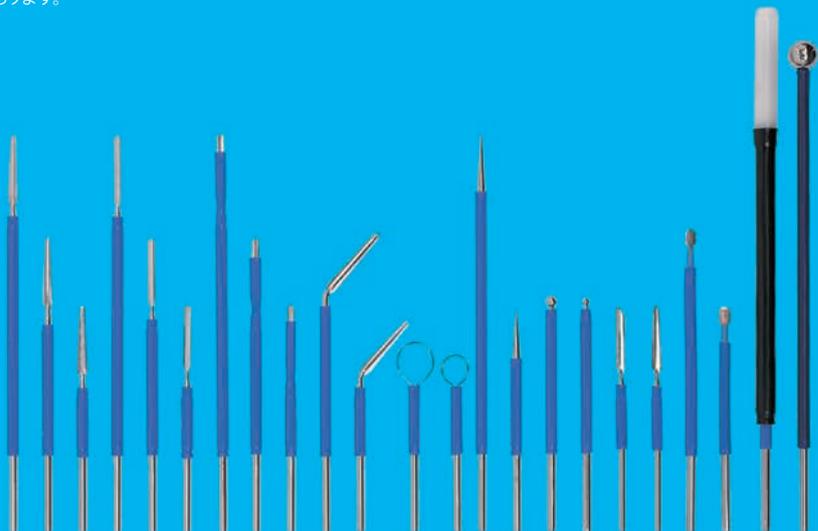


### 単回使用電極クリーナ メラメスクリーン

- 特長
- 研磨部は淡いイエローなので汚れの付着が見やすくなっています。
- メス先の研磨後の汚れを清掃しやすいようにスポンジ部分があります。
- 裏面が接着できるようになっています。
- X線不透過ライン入りです。
- 届出番号:11B1X00016000005 ■コード番号:0120904801
- E.O.G.滅菌済み ■販売単位:1箱/30枚入 ■クラス分類:I

### アクティブ電極 メス先

- 特長
- 殆どのメスホルダーに装着が可能です。(接続シャフト:直径2.35mm、長さ20mm)
- 手術、外来治療等に豊富なバリエーションが揃っています。
- 耐薬品性、耐熱性に優れたPTFEをコーティングに使用し、オートクレーブ滅菌(135℃以下)が可能です。(※製品の出荷時は未滅菌です。)
- 認証番号:21900BZX00368000 ■クラス分類:II





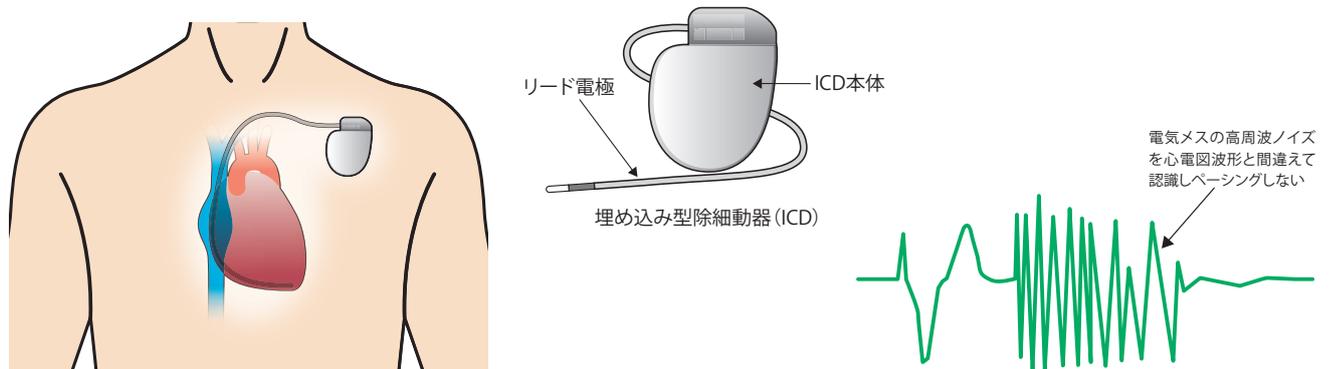
### Q.1

#### 心臓ペースメーカーや埋め込み型除細動器 (ICD) を埋め込んでいる患者さんに対して電気メスを使用しても大丈夫ですか？

電気メスのメス先をペースメーカーの本体等に接触させ電気メスを出力させるとペースメーカー本体の破損の原因となりますので禁忌ですが、それ以外にペースメーカー埋め込み患者さんに対して電気メスを使用した場合、ペースメーカーが電気メスの高周波を心電図波形と間違えて認識しペースメーカーが誤動作を起こす可能性があります。

ペースメーカーを埋め込んだ患者さんに対して電気メスを使用する場合は埋め込んでいるペースメーカーのメーカーにお問い合わせください。

埋め込み型除細動器 (ICD) もペースメーカーと同様のことが考えられますので埋め込み型除細動器のメーカーにお問い合わせください。



### Q.2

#### 刺青の部分に対極板を貼っても問題ありませんか？

刺青のインクには鉄などの金属を含んでいることがあります。刺青の上に対極板を貼った場合、金属を含んでいるインクを使用した刺青部分に電流が集中し、対極板の発熱の原因になる場合があります。刺青の上に対極板を貼ることは避けてください。



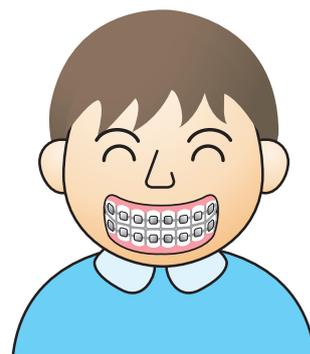
### Q.3

#### 歯の矯正をしている患者さんに対して電気メスを使用しても大丈夫ですか？

電気メスを使用しても大丈夫です。

しかし、口腔内で電気メスを使用する場合は電気メスのメス先 (バイポーラピンセットの電極部) を矯正器具の金属部分に触れないよう矯正器具をシリコンなどでカバーしてください。

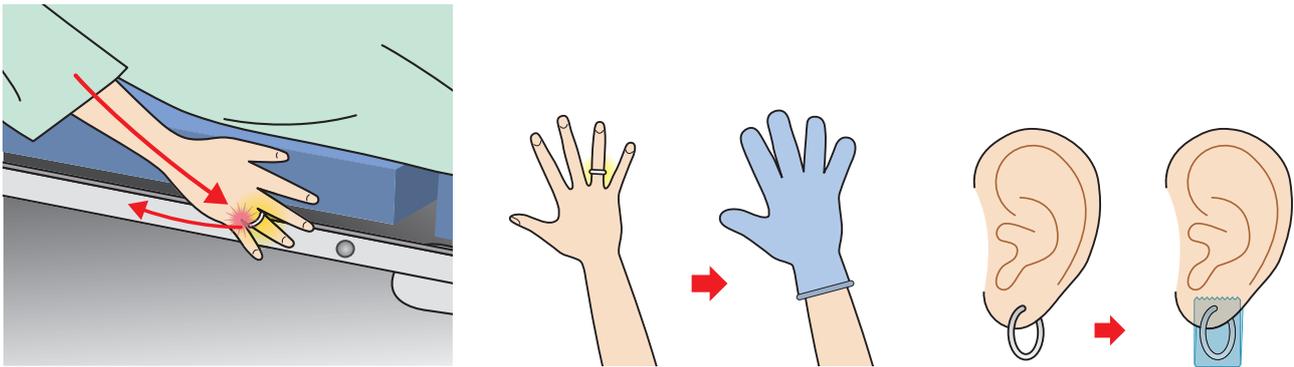
矯正器具に電気メスのメス先が触れ出力すると矯正器具と触れている歯茎などが熱傷をおこします。



#### Q.4 指輪、ピアス、ネックレスなどの貴金属をつけている場合はどうしたらよいですか？

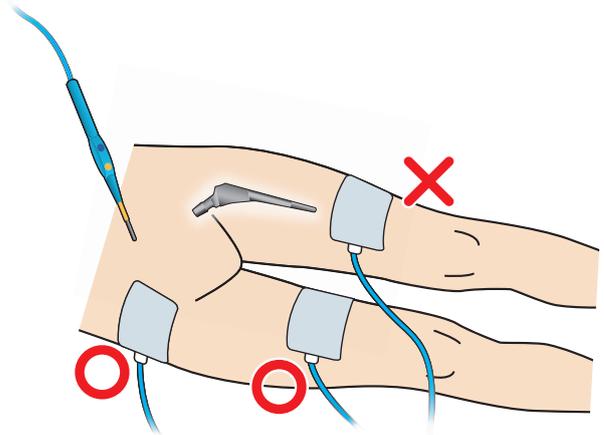
患者さんが身に付けている指輪などの貴金属が手術台のレール等と接触し、電気メスの出力が患者さんが身につけている貴金属から接触した手術台のレールを通して地面へながれる可能性があります。その場合、指輪などの貴金属と患者と接触している部分に電気メスの出力が集中し、その部分で熱傷をおこす危険があります。

そのような危険を避けるために電気メスを使用する際は、患者さんについている貴金属を外すようお願いしています。しかし、いろいろな事情で指輪などの貴金属を外すことができない場合においては、手袋をする、金属部分を医療用テープなどで覆うなどして手術台のレールなどの金属と接触しないようにしてください。



#### Q.5 インプラントを埋め込んでいる患者さんに対して電気メスを使用する際、どの様なことに気を付ければよいでしょうか？

インプラントに高周波電流が流れると発熱すると考えられています。生体内に埋め込まれており生体との接触面積は広いので発熱しても熱は分散するので発熱による熱傷は考えにくいのですが、できるだけ高周波電流が流れないように電気メスのメス先と対極板の間にインプラントを挟まないよう対極板をできるだけメス先に近い場所に貼ってください。



#### Q.6 補聴器をつけた患者さんに電気メスを使用してもよいですか？

補聴器は外して電気メスを使用してください。

電気メスの高周波電流が補聴器に干渉する場合があります。場合によっては高周波電流の影響で補聴器が破損することがあります。



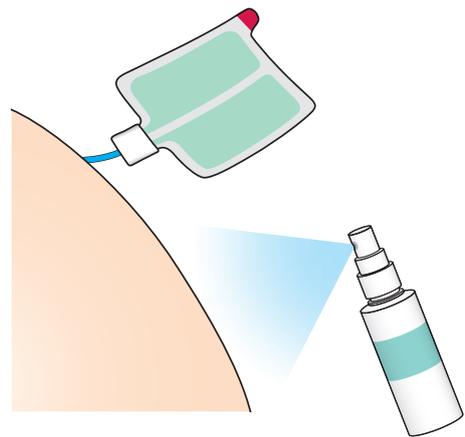
### Q.7 妊婦さんに電気メスを使用しておなかの赤ちゃんに影響はありますか？

今まで多くの病院施設で妊婦さんに対して電気メスを使用されていますが、赤ちゃんに電気メスによる影響があったとの報告はありません。また、電気的な観点から考えても赤ちゃんに影響を及ぼすとは考えにくいいため、妊婦さんに電気メスを使用しても赤ちゃんには影響がないと判断しています。



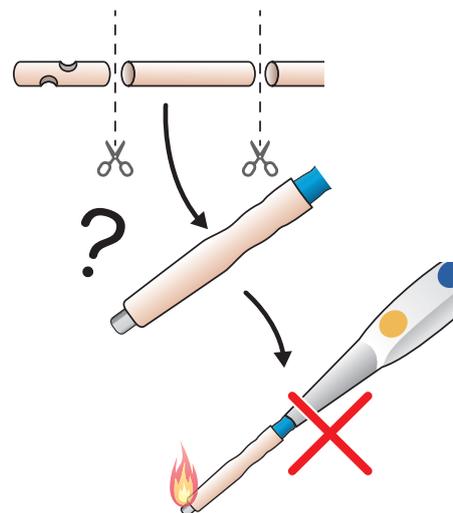
### Q.8 皮膚保護剤を塗布した上に対極板を貼っても大丈夫ですか？

ご使用いただく皮膚保護剤を取り扱っているメーカーにお問い合わせください。皮膚保護剤を塗布した皮膚の上に対極板を貼って電気メスを使用した場合、皮膚保護剤に含まれる成分が高周波電流の影響を受けるかどうかについては、当社で確認することができませんので、皮膚保護剤のメーカーにお問い合わせいただきますようお願いいたします。



### Q.9 メス先にネラトン被せて使用していますが大丈夫でしょうか？

電気メスを使用する際、できるだけ電気メスを使用する組織以外の組織を電気メスで傷つけないことから、ネラトンなどのチューブをメス先に被せメス先の電極部の露出をできるだけ少なくして使用しているという話をよく耳にします。ネラトンなどのチューブは天然ゴムや塩化ビニル等の材質でできており、そのほとんどが可燃性の物質です。このような可燃性のチューブが火花の飛び散る電気メスのメス先近くにあるとチューブに引火して危険です。ネラトンなどのチューブをメス先に被せて使用しないでください。



# 参考資料 PMDA 医療安全情報

## PMDA 医療安全情報

(独)医薬品医療機器総合機構

**Pmda** No.14 2010年 2月

### 電気メスの取扱い時の注意について (その1)

#### **POINT** 安全使用のために注意するポイント

(事例 1) 人工呼吸器による管理下で電気メスを使用した気管切開を施行中に、切開部から火が出て、患者は気道や咽頭部、顔面などに大火傷を負った。

#### 1 気管チューブ挿管下での電気メス使用時の注意点について



酸素は可燃性物質のため、電気メスの電極先端で発生する火花が近づくとき、急激にその火が大きくなります。一度引火した場合は、酸素供給源を閉じるまで、消火が困難となる可能性があります。



■手術時の熱傷事故について

■医療品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報  
http://www.pmda.go.jp/ No.33 改訂 2017年 3月  
No.33 2012年 9月

**PMDA 医療安全情報**  
(独)医療品医療機器総合機構

fmda No.33 改訂版 2017年 3月

**光源装置、電気メス、レーザーメスを用いた手術時の熱傷事故について**

**POINT** 安全使用のために注意するポイント

(事例1) 腹腔鏡下手術中、光源を点灯させた状態の硬性内視鏡をドレープの上に置いていたところ、ドレープが焦げて患者の大腿部にやけどを認めた。

**1 光源装置の取扱い上の注意点**

- 内視鏡や開創器などで光源を使用するときは、光源の先端部をドレープの上に直接置かないこと。

内視鏡の先端部や、内視鏡から取り外したライトケーブルの先端部は、光源装置の電源を切っただけでも熱を持っています!

1/3

■医療品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報  
http://www.pmda.go.jp/ No.33 改訂 2017年 3月  
No.33 2012年 9月

(事例2) 手術中、電気メスをドレープの上に置いていたところ、ドレープが焦げて患者の大腿部にやけどを認めた。

(事例3) 手術中、レーザーメスをドレープの上に置いていたところ、ドレープが焦火し患者の大腿部にやけどを認めた。

**2 電気メス及びレーザーメス等の取扱い上の注意点**

- 電気メスやレーザーメスの先端部をドレープの上に直接置かないこと。

**検証写真 電気メスによるドレープ下へのやけど**

①50W 切開モードで10秒間出力 ②出力後、メス先がドレープと接触 ③ドレープが焦げる ④ドレープ下の肉片も焦げる

(注)上記の検証は一例であり、出力モードや出力時間、メス先の形状によりやけどの程度は異なります。

写真提供 (社)日本医療機器工業会 手術用メス委員会

使用中の電気メスの先端部は非常に高熱(約300℃)であり、出力を止めてからもしばらくの間、100℃以上の熱を持っています!

2/3

■医療品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報  
http://www.pmda.go.jp/ No.33 改訂 2017年 3月  
No.33 2012年 9月

**手術中における電気メス及びレーザーメス等の管理の一例**

**器械台への移動**

**ホルスターへの収納**

**シリコンマットの使用**

- 使用後の電気メス及びレーザーメス等はドレープの上に置かないことが原則ですが、手術時の状況によっては、上記のようなホルスターやシリコンマットなどの使用も有効です。
- 術者や機器等の配置にも留意し、電気メス及びレーザーメス等の患者への接触を発見した場合には、すぐに接触部から移動させてください。

**本情報の留意点**

- このPMDA医療安全情報は、財団法人日本医療機能評価機構の医療事故情報収集等事業報告書及び業事法に基づく副作用・不具合報告において収集された事例の中から、独立行政法人医療品医療機器総合機構が専門家の意見を参考に医薬品、医療機器の安全使用推進の観点から医療関係者により分かりやすい形で情報提供を行うものです。
- この情報の作成に当たり、作成時における正確性については万全を期しておりますが、その内容を何れにわたり保証するものではありません。
- この情報は、医療従事者の数値を制限したり、医療従事者に義務や責任を課したりするものではなく、あくまで医療従事者に対し、医薬品、医療機器の安全使用の推進を支援する情報として作成したものです。

発行所: fmda 医療品医療機器総合機構 印刷所: 東京 03-3506-9486 (ダイヤルイン)  
TEL: 03-3506-9486 FAX: 03-3506-9514 http://www.pmda.go.jp/

3/3

## ■気管チューブ挿入下での電気メス使用時注意事項

■医薬品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報  
http://www.info.pmda.go.jp No.14 2010年 2月

**PMDA 医療安全情報**  
(独)医薬品医療機器総合機構

fmda No.14 2010年 2月

### 電気メスの取扱い時の注意について (その1)

**POINT** 安全使用のために注意するポイント

(事例1) 人工呼吸器による管理下で電気メスを使用した気管切開施行中に、切開部から火が出て、患者は気道や咽喉部、顔面などに大火傷を負った。

**1 気管チューブ挿入下での電気メス使用時の注意点について**

電気メスによる気管切開時に、気管チューブを損傷！

漏れた酸液下で電気メスを使用し引火！

酸液投与下では、チューブの感熱にとどまらず、咽喉部・気管支・肺まで延焼する可能性があります！

酸液は支燃性物質のため、電気メスの電極先端で発生する火花が近づく、急激にその火が大きくなります。一度引火した場合は、酸液供給源を閉じるまで、消火が困難となる可能性があります。

1/4

■医薬品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報  
http://www.info.pmda.go.jp No.14 2010年 2月

**発火のメカニズム (1)**

チューブ損傷により酸液が漏れる場合

電気メスの放電によりメス先端部は高温(約300℃)になる。

高温のメス先端部が気管チューブに熱れて、塩化ビニール製の気管チューブを溶かして穴を開ける。

① ②

③ ④

酸液により大きな炎となり、塩化ビニール製の気管チューブに引火し、急速に溶ける。

溶けたチューブの穴によって酸液が漏れ、そこに電気メスの火花が近づく。

(実験協力 (社)日本医療機器工業会 手術用メス委員会 技術部会)

酸液投与下での気管切開時には、原則、外科用メスを使用しましょう！やむを得ず電気メスを使用する場合でも、気管切開時の使用は控え、また、止血を行う際も、気管チューブの損傷やバルーン収縮による酸液漏れに十分注意して下さい。

2/4

■医薬品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報  
http://www.info.pmda.go.jp No.14 2010年 2月

**発火のメカニズム (2)**

カフの収縮により酸液が漏れる場合

① ②

③ ④

電気メスの放電によりメス先端部は高温(約300℃)になる。

高温のメス先端部がインフレーションルーメンに熱れて損傷し、カフが収縮する。

酸液により大きな炎となり、塩化ビニール製の気管チューブに引火し、急速に溶ける。

酸液の流れ

収縮したカフによって酸液が漏れ、そこに電気メスの火花が近づく。

手技中にカフの収縮を行う操作や気管チューブ上のインフレーションルーメン(カフを膨らませるための内腔)に電気メスが触れることにより、酸液が気道内に漏れてしまいます。

電気メスの通電による火花

上記の実験のように、酸液を充填した燃焼室で電気メスを通電させることにより、火花は激しく燃え上がり、肉片や気管チューブは、一気に燃焼して黒焦げになります。

(実験協力 (社)日本医療機器工業会 手術用メス委員会 技術部会)

3/4

■医薬品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報  
http://www.info.pmda.go.jp No.14 2010年 2月

**検証写真 電気メスの接触による気管チューブの損傷**

組織を止血・凝固したりすると、メス先は高温となり容易に気管チューブを溶かし穴を開けます！

(実験協力 (社)日本医療機器工業会 手術用メス委員会 技術部会)

\*これらの実験は、動画でも見ることができます。  
(社)日本医療機器工業会 <http://www.jamdi.org/anzen/index.html>

**本情報の留意点**

- このPMDA医療安全情報は、財団法人日本医療機器評価機構の医療事故情報収集等事業報告書及び調査法に基づく副作用・不具合報告において収集された事例の中から、独立行政法人医薬品医療機器総合機構が専門家の意見を参考に医薬品、医療機器の安全使用推進の観点から医療関係者により分かりやすい形で情報提供を行うものです。
- この情報の作成に当たり、作成時における正確性については万全を期しておりますが、その内容を将来にわたり保証するものではありません。
- この情報は、医療従事者の数量を制限したり、医療従事者に義務や責任を課したりするものではなく、あくまで医療従事者に対し、医薬品、医療機器の安全使用の推進を支援する情報として作成したものです。

発行所: fmda 独法法人 医薬品医療機器総合機構 お問合せ先: 医療安全情報室 TEL: 03-3506-9486 (ダイヤルイン) FAX: 03-3506-9543 http://www.info.pmda.go.jp

4/4

■アルコール含有消毒剤使用時注意事項

医療品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報  
http://www.pmda.go.jp/ No.15 改訂 2015年 4月  
No.15 2010年 3月

**PMDA 医療安全情報**  
(独)医療品医療機器総合機構

**POINT** 安全使用のために注意するポイント

**電気メスの取扱い時の注意について (その2)**

(事例) 気化したアルコール含有消毒剤や液体包帯などに電気メスの火花が引火し、患者がやけどを負った。

**1 アルコール含有消毒剤使用時の注意点について**

- アルコール(エタノール又はイソプロパノール)を含有する消毒剤は、**火気厳禁**です。消毒剤の乾燥を十分確認すること。

アルコール含有消毒剤

消毒剤が十分に乾燥していない状態

消毒剤がまだ残った状態

気化したアルコールが充填し、電気メスの通電により引火!

多量の消毒剤の使用により、ドレープ(覆い布)、マットレスに吸収された消毒剤などから気化したアルコールに引火します。また、引火した炎は、はじめ青白く気付かないので大変危険です。

1/3

医療品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報  
http://www.pmda.go.jp/ No.15 改訂 2015年 4月  
No.15 2010年 3月

**検証写真 アルコールへの引火**

ガラス容器

金属板

電気メス

消毒剤をトレー上に置いて数分放置する。

通電させた電気メスを近づける。

気化したアルコールに引火する!

**アルコールを含有する消毒剤**

イソジンフィールド液10% (結球なし)

イソジンフィールド液10% (結球あり)

0.5%クロロヘキシジンエタノール溶液 (結球あり)

**アルコールを含有しない消毒剤**

ボンゴール消毒液10% (結球なし)

アルコールが気化しているため、電気メスが消毒剤に触れなくても、近づけるだけで引火します。

アルコールを含有しない消毒剤は引火しません。

(実験協力 (社)日本医療機器工業会 手術用メス委員会 技術部会)

\* これらの実験は、動画でも見る您可以通过。 (社)日本医療機器工業会 <http://www.jamdi.org/anzan/index.html>

アルコールを含有する消毒剤やアルコールで希釈した消毒剤を使用する際には、原則、電気メスの使用は控え、やむを得ず電気メスを使用する場合には、アルコールを含有しない消毒剤の使用を考慮して下さい。

2/3

医療品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報  
http://www.pmda.go.jp/ No.15 改訂 2015年 4月  
No.15 2010年 3月

下記の消毒剤などの中には、これまでに電気メスの使用による引火の事例報告があります。商品名(販売名)に「エタノール」や「アルコール」などの表記がないので、使用時には十分注意して下さい!

<b>Meiji Seika ファルマ (株)</b> イソジンフィールド液10%	<b>吉田製薬 (株)</b> ポビドンフィールド液10%	<b>丸石製薬 (株)</b> プレボジンフィールド液1%
--	----------------------------------	----------------------------------

【適用上の注意】  
このアルコール含有消毒剤は、電気メスを使用する場合には、本剤を乾燥させ、エタノール蒸気の拡散を避けてから使用する。特にドレープ(覆い布)等の使用時には、本剤が液状として残ったり、ドレープ下に気化したエタノール蒸気が充填することで、引火しやすくなるおそれがある。

アルコール含有消毒剤の添付文書には、左のような注意書きが記載されています。  
(Meiji Seika ファルマ(株) イソジンフィールド液10% 添付文書より抜粋)

**2 アルコール含有消毒剤以外への引火について**

アルコール含有消毒剤以外にも、**液体包帯や骨セメントへの引火の事例報告**があります。電気メス周囲で使用する製品の可燃性について、添付文書などで確認しましょう!

**液体包帯の一例**

シアプレップスプレー 低刺激性液体膜 (メドラン・ジャパン(株))	キヤゼロン 含有アルコール性皮膚膜 スプレー (スリーエムヘルケア(株))	ノンアルコール スキンプレップ スプレー (ASA・アド・ケラック・ケイ・ケイ(株))
-----------------------------------	---------------------------------------	---

**本情報の留意点**

- このPMDA医療安全情報は、財団法人日本医療機器総合機構の医療事故情報収集等調査委員会が医薬品、医療機器の品質及び安全性の確保に関する法律に基づき副作用・不具合報告において収集された事例の中などから、独立行政法人医療品医療機器総合機構が専門家の意見を参考に医薬品、医療機器の安全使用の観点から医療従事者により分かりやすい形で情報発信を行うものです。
- この情報の作成に当たり、作成時における正確性については万全を期しておりますが、その内容を完全な保証するものではありません。
- この情報は、医療従事者の注意を喚起したり、医療従事者に義務や責任を課したりするものではなく、あくまで医療従事者に対し、医薬品、医療機器の安全使用の促進を支援する情報として作成したものです。

どこよりも早くPMDA医療安全情報入手できます! 登録はこちらから。

**PMDA デジタルナビ**

発行所: PMDA 独立行政法人 医療品医療機器総合機構 印刷会社: 医療安全情報 TEL: 03-3506-9496 (ダイヤルイン) FAX: 03-3506-9514 <http://www.pmda.go.jp/>

3/3

## ■モノポーラ/バイポーラ使用時注意事項

医薬品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報 No.16 2010年 4月  
http://www.info.pmda.go.jp

**PMDA 医療安全情報**  
(独)医薬品医療機器総合機構

Pmda No.16 2010年 4月

### 電気メス取扱い時の注意について (その3)

**POINT** 安全使用のために注意するポイント

(事例1) 扁桃摘出術を施行中、口角に予期せぬ熱傷が発生した。絶縁型のバイポーラピンセットだと思って使用していたが、確認すると非絶縁型であった。

#### 1 バイポーラ電気メス使用時の注意点について その1

- バイポーラピンセットには、絶縁型と非絶縁型があるため、確認して使用すること。
- バイポーラピンセットを使用する際には、目的部位以外に接触させないよう注意すること。

**非絶縁型バイポーラピンセット**

熱傷が発生!

ピンセット全体の金属が露出

**絶縁型バイポーラピンセット**

絶縁コーティングされておりピンセット先端のみ金属が露出

非絶縁型と絶縁型は、色などの外観では区別できません! 必ず添付文書などで確認しましょう。

1/3

医薬品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報 No.16 2010年 4月  
http://www.info.pmda.go.jp

(事例2) バイポーラピンセットを使用中、予期せぬ熱傷を起こした。確認するとフライングリードのバイポーラコードが電気メス本体のモノポーラ出力端子に接続されていた。

#### 2 バイポーラ電気メス使用時の注意点について その2

- フライングリードは電極端子が固定されていないため、意図しない箇所に誤接続してしまうリスクがあるので、注意すること。

**フライングリードによる誤接続**

電気メス本体

モノポーラ出力端子

バイポーラ出力端子

バイポーラコード

フライングリード

モノポーラ出力端子に誤接続した状態で使用すると、意図せずにバイポーラ出力より大きな出力の電流が流れ、大変危険です。

△ バイポーラ専用

左のようなタグがメーカーから提供されている製品もありますので、誤接続防止のため、活用しましょう!

**誤接続防止対策の一例**

バイポーラコード 固定形プラグ

2本の電極端子が固定されている。

誤接続防止のため、フライングリードから「電気メス本体に指定されている固定形プラグ」への切替をお勧めします。

\* フライングリードの誤接続に関しては、(社)日本医療機器工業会ホームページ <http://www.jamdl.org/arzen/index.html> でも注意喚起が行われています。

2/3

医薬品医療機器総合機構 PMDA 医療安全情報 No.16 2010年 4月  
http://www.info.pmda.go.jp

(事例3) 手術後に確認すると、皮膚から対極板の一部がはがれて熱傷を起こしていた。使用していた電気メス本体は、対極板がはがれてもアラームが鳴らない機種であった。

#### 3 モノポーラ電気メス使用時の注意点について

- 体位変換時や術者などの足が対極板のコードに引っかかるなど、コードが引っ張られやすい状況下では、対極板がはがれる可能性があるため注意すること。
- 電気メス本体や対極板の機能によっては、対極板の貼付け状態を監視できないことがある。

アラームが鳴らない!

電気メス本体や対極板の機能により、対極板がはがれてもアラームが鳴らない可能性があります!

対極板はがれ!

ご使用のモノポーラ電気メスの機能について、メーカーに確認するなど、機能を十分に把握しておきましょう。

この「PMDA医療安全情報No.16」に関連した通知が厚生労働省より出されています。

●平成16年9月24日付薬食審査発第0924006号・薬食安発第0924004号連名通知「バイポーラ電極を有する電気手術器に係る自主点検等について」

本通知については、医薬品医療機器情報提供ホームページ(<http://www.info.pmda.go.jp>)>医療機器関連情報>機器安全対策通知>自主点検通知に掲載しております。

**本情報の留意点**

- このPMDA医療安全情報は、財団法人日本医療機能評価機構の医療事故情報収集等事業報告書及び薬事法に基づく副作用・不具合報告において収集された事例の中などから、独立行政法人医薬品医療機器総合機構が専門家等の意見を参考に医薬品、医療機器の安全使用推進の観点から医療関係者により分かりやすい形で情報提供を行うものです。
- この情報の作成に当たり、作成時の正確性については万全を期しておりますが、その内容を将来にわたり保証するものではありません。
- この情報は、医療従事者の数量を制限したり、医療従事者に義務や責任を課したりするものではなく、あくまで医療従事者に対し、医薬品、医療機器の安全使用の推進を支援する情報として作成したものです。

発行所: Pmda 独立行政法人 医薬品医療機器総合機構 問合せ先: 医療安全情報部 TEL: 03-3506-5486 (ダイヤルイン) FAX: 03-3506-9543 http://www.info.pmda.go.jp

3/3





製造業者

SEKISUIKASEI

製造販売業者

株式会社 **セムコ** 東京都足立区梅田4-16-8

製造販売業者

**MEMERA** 泉工医科工業株式会社 <https://www.mera.co.jp/>

■お問い合わせ先: 泉工医科工業株式会社 商品企画本部 TEL 03-4283-1005

**注意** ご使用前に必ず取扱説明書、電子添付文書をよくお読み  
になってからご使用ください。

■常に研究・改良に努めておりますので、仕様の一部を変更する場合があります。あらかじめご了承下さい。  
●2025/6月/1000 ●不許複製 ●B-99 ●GR-2 ●BO-0386-03

