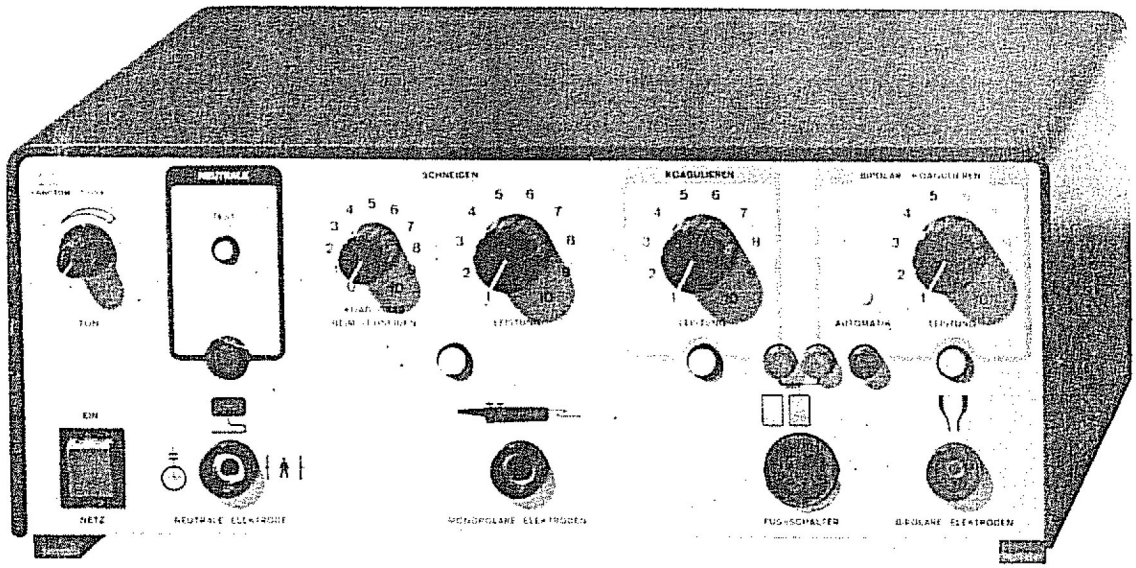
ERBE

ERBOTOM T 175 E

ELECTROCHIRURGIE HF

MODE D'EMPLOI



ERBOTOM T 175 E

MODE D'EMPLOI

ERBE ELEKTROMEDIZIN GMBH
Waldhörnlestr. 17
P.O.Box 1420
D 7400 Tübingen, West-Germany
Phone: Tübingen 7001-0
Telex: 7262839 Erbe Tübingen

ERBE MEDICAL S. à r. L.
1, QUAI JOSEPH FINCK
F 57200 SARREGUEMINES, FRANCE
TEL.: SARREGUEMINES (8) 7 95 09 69

SOMMAIRE

Description de l'ERBOTOM T 175 E 3

Les éléments de commande de l'ERBOTOM T 175 E 6

Principes de l'électrochirurgie HF 10

L'effet thermique 10

L'effet faradique 10

L'effet électrolytique 11

Utilisation de l'effet thermique en électrochirurgie HF 11

La coagulation thermique des tissus 12

Recommandations importantes pour l'électrochirurgie HF 13

Mise en place de l'électrode neutre 13

Raccordement secteur 16

Puissance HF optimale 16

Stimulateur cardiaque 16

Risques d'incendie et d'explosion 17

Section (coupe) 18

Enclenchement des courants HF 22

Pédale 22

Commande digitale 22

Activation automatique du courant de coagulation bipolaire 23

Stérilisation et désinfection des accessoires 24

Extrait des conditions de garantie 25

Caractéristiques techniques 26

Littérature 27

Entretien, modifications, réparations 28

Certificat de modification, de réparation 29

DESCRIPTION DE L'ERBOTOM T 175 E

Conformément à la "loi sur l'utilisation d'appareils d'électrochirurgie à haute fréquence", les appareils dont l'utilisation en République Fédérale d'Allemagne peut se situer en dehors du domaine clinique et hospitalier, ne doivent fournir qu'une puissance HF maximale de 175 Watt. Cette puissance de 175 Watt est largement suffisante pour nombre d'indications chirurgicales, si toutefois cette puissance HF maximale de 175 Watt peut être rendue en pratique, donc si la caractéristique de puissance de l'appareil d'électrochirurgie à haute fréquence présente une grande flexibilité.

L'appareil d'électrochirurgie à haute fréquence ERBOTOM T 175 E est équipé de deux générateurs de haute fréquence indépendants. L'un de ces générateurs peut fournir jusqu'à 175 Watt de puissance, disponibles pour les techniques monopolaires telles la section à l'aide d'électrodes à boules, etc. L'autre générateur peut fournir jusqu'à 50 Watt de puissance qui est utilisée pour les techniques bipolaires telles les coagulations bipolaires à l'aide d'électrode de coagulation bipolaire pour la stérilisation laparoscopique des trompes.

L'équipment de l'ERBOTOM T 175 E de deux générateurs HF, entièrement indépendants, présente, par rapport aux appareils munis d'un seul générateur, les avantages suivants:

- Les règlages d'intensité sont entièrement indépendants l'un de l'autre.

- La puissance HF n'est effective qu'à l'extrémité de l'électrode active présentement en service, écartant ainsi les risques d'accidents dûs aux électrodes actives branchées, mais non utilisées.

- Les techniques bipolaires sont applicables, même lorsque l'électrode neutre n'est pas branchée à l'appareil. La sécurité de branchement de l'électrode neutre n'intervient en effet que lors de sa raison d'être, c'est à dire en technique monopolaire.

- L'utilisation du générateur bipolaire n'entraine pas un surcroit de puissance HF à celle effectivement nécessaire à cette technique. L'appareil n'est pas inutilement sollicité, le parasitage est réduit au minimum, et les risques de mauvais dosages sont minimes.

Deux qualités de courant différentes peuvent être sélectionnées pour les techniques monopolaires, à savoir un courant pour la section avec plus ou moins de degré d'hémostase des surfaces de l'incision pour l'hémostase des faibles suintements sanguins, et un courant pour la coagulation de vaisseaux plus importants par pince ou par électrode de coagualtion.

L'activation de la puissance HF peut etre effectuée de diverse manière:

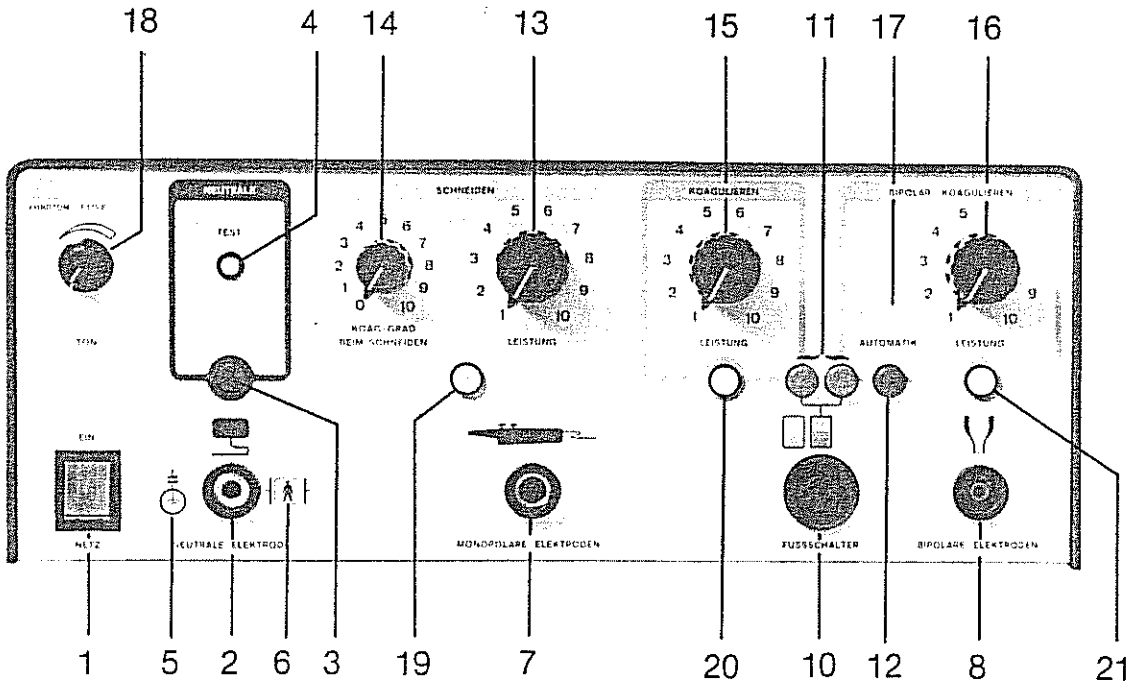
- manche porte-électrode à un ou deux interrupteurs
- pédale de commande à un ou deux interrupteurs
- en technique bipolaire, le générateur bipolaire peut être activé indifférement par la pédale de commande, ou par le dispositif électronique automatique de chaque appareil.

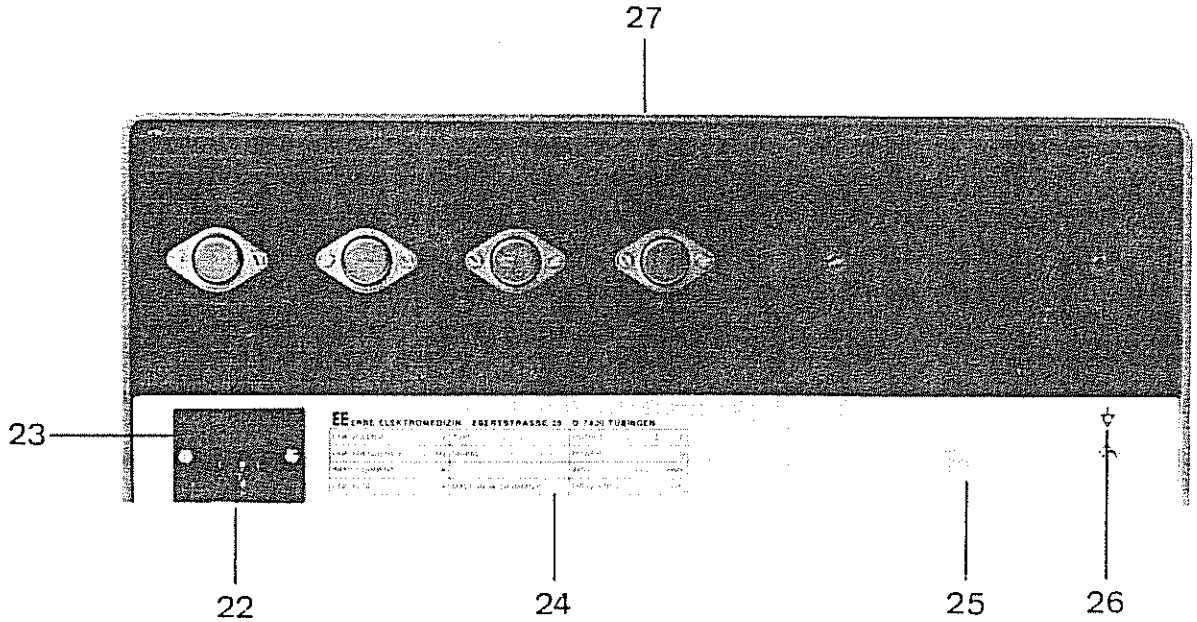
  A signaler la possibilité particulièrement intéressante de l'activation de puissance HF bipolaire par l'intermédiaire du dispositif automatique temporisé. Le chirurgien peut préparer à loisir le tissu a coaguler à l'aide de sa pincette bipolaire, et arriver à l'endroit choisi, ceci avant que n'intervienne la coagulation. La coagulation ne se réalise que lorsque le chirurgien maintient son tissu à coaguler sans interruption pendant 2 secondes entre les extrémités de sa pincette. Toute coagulation involontaire est de ce fait largement évitée. Le temps d'enclenchement peut naturellement être règlé à volonté.

Autre fait à signaler, le dispositif d'enclenchement automatique ne nécessita pas de pincette spéciale. Il fonctionne quelle que soit la forme ou la nature de la pincette de coagulation bipolaire.

La caractéristique de puissance de toutes les sorties HF est telle, que, d'une part, les puissances fournies par l'appareil soient effectivement utilisables en bout de l'électrode active, et que, d'autre part, une grande flexibilité (adaptation automatique de puissance à la surface de contact entre l'électrode active et le tissu) soit possible.

ERBOTOM T 175 E





LES ELEMENTS DE COMMANDE DE L'ERBOTOM T 175 E.

1. Interrupteur-secteur. L'ERBOTOM T 175 E est immédiatement opérationnel dès lors que cet interrupteur est basculé en position "MARCHE".

   ATTENTION ! L'ERBOTOM T 175 E ne doit être branché qu'aux installations conformes avec terre.
   Le témoin lumineux dans l'interrupteur signale la disponibilité de l'ERBOTOM T 175 E. Si celui-ci s'éteint alors que l'interrupteur est en position "MARCHE", vérifier si la tension secteur existe ou si le fusible secteur de l'appareil est défectueux.

2. Branchement de l'électrode neutre. L'ERBOTOM T 175 E est équipé d'un dispositif de sécurité qui assure la surveillance de la continuité de liaison électronique entre l'appareil et l'électrode neutre.
   Toute interruption de cette liaison électrique empèche la mise en marche du générateur HF monopolaire de coupe ou de coagulation.
   Le générateur HF bipolaire peut toutefois être actionné, que l'électrode neutre soit ou non branchée à l'appareil.

3. Le témoin lumineux rouge s'allume, conjointement à un signal acoustique, lorsque l'on essaie d'activer le générateur monopolaire de coupe ou de coagulation à l'aide de la commande digitale ou par pédale alors que la liaison entre l'appareil et l'électrode neutre est interrompue.

4. Bouton-test. Par action sur ce bouton-test, il est possible de vérifier à tout moment si la continuité de liaison électrique entre l'appareil et l'électrode neutre est parfaite. En cas de défaut, celui-ci est signalé par le témoin lumineux rouge 3 et par l'alarme acoustique.
   L'actionnement de ce bouton-test permet également de vérifier la parfaite fonction du dispositif de sécurité de branchement de l'électrode neutre. Si la prise de branchement de l'électrode neutre n'est pas enfichée à la borne 2, alors le témoin lumineux rouge 3 et l'alarme acoustique doivent se manifester, lorsque le bouton-test est actionné.

5. En version standard, l'ERBOTOM T 175 E est équipé d'une borne de branchement de l'électrode neutre équipée d'un condensateur de liaison entre la terre et l'électrode neutre (filtre bloquant les basses fréquences).

6. Ce symbole indique que le circuit appliqué (circuit patient de l'ERBOTOM T 175 E) comporte une protection contre les effets de défibrillation, donc que l'électrode neutre peut rester appliquée au patient durant la défibrillation.

7. Branchement des électrodes actives monopolaires. Cette borne permet le branchement des électrodes actives monopolaires de coupe et de coagulation. L'utilisation du manche porte-électrode à deux interrupteurs permet, par ce branchement, l'enclenchement du courant HF decoupe et du courant HF de coagulation.

8. Branchement des électrodes bipolaires. L'ERBOTOM T 175 E est équipé d'un générateur spécialement conçu pour les coagulations bipolaires, celui-ci pouvant être activé indépendamment du générateur HF monopolaire. La puissance HF de ce générateur est règlable sans palier et finement jusqu'à 50 W maximum.

Ce générateur HF séparé pour les coagulations bipolaires présente certains avantages par rapport à d'autres appareils où la puissance HF bipolaire émane du même générateur HF servant aux techniques monopolaires :
Durant la coagulation bipolaire, les bornes de sortie HF monopolaires, et inclusivement le branchement de l'électrode neutre, restent inertes. Tout courant de fuite monopolaire de ou vers l'électrode bipolaire est ainsi sûrement évité.

Les coagulations bipolaires sont réalisables indépendamment du fait que l'électrode neutre soit ou non reliée à l'appareil et au patient. Le dispositif de sécurité de branchement de l'électrode neutre n'intervient en effet que lors de l'activation du générateur monopolaire.

Lorsque sont branchés simultanément des électrodes monopolaires et des électrodes bipolaires, l'électrode présentement non utilisée reste absolument inerte. De ce fait, on évite le risque de voir l'électrode non en service entrer en contact accidentellement avec le patient, le personnel ou le matériel et blesser ou endommager ceux-ci. Le générateur bipolaire peut être activé alternativement par la pédale (bouton 11 b du sélecteur 11 enfoncé) ou automatiquement par l'électrode bipolaire (bouton 12).
L'activation automatique du générateur bipolaire se fait, indépendamment de la forme ou de la marque de l'électrode bipolaire.

L'activation automatique du générateur bipolaire s'effectue lorsque les deux pôles de l'électrode bipolaire touchent simultanément le tissu à coaguler. Selon besoin, entre le contact du tissu et l'enclenchement du courant de coagulation, on peut règler un décalage de 1 à 5 secondes. De ce fait, le chirurgien garde la possibilité de saisir exactement ou de préparer à loisir le tissu à coaguler avec la pincette de coagulation bipolaire sans que le tissu ne soit immédiatement coagulé. Le courant de coagulation bipolaire ne sera donc activé qu' après avoir maintenu sans interruption les deux branches de la pincette bipolaire en contact du tissu à coaguler, et ce durant tout le temps de décalage programmé. Tous les contacts d'une durée inférieure à ce décalage peuvent être répétés à volonté sans que le courant de coagulation bipolaire soit activé.

10. Branchement pour pédale de commande. Cette borne permet le branchement de la pédale double de commande.
La pédale jaune active le courant HF de section, la pédale bleue active au choix le courant HF de coagulation monopolaire ou bipolaire.

11. Lorsque le bouton 11a à gauche du sélecteur est enfoncé, la pédale bleue active le courant de coagulation monopolaire.

Lorsque le bouton 11 b au milieu du sélecteur est enfoncé, la pédale bleue active le courant de coagulation bipolaire.

12. Lorsque le bouton gris 12 à droite du sélecteur est enfoncé, le courant HF de coagulation bipolaire est automatiquement activé dès que les deux branches de la pincette de coagualtion bipolaire touchent simultanément le tissu à coaguler.
Lorsque ce bouton est enfoncé, un petit témoin lumineux 17 s'allume sous ce bouton, signalant que le dispositif automatique bipolaire est en fonction.

13. Règlage sans palier de la puissance de coupe.
qui permet, avec le règlage sans palier du degré d'hémostase, tant les coupes franches que les coupes plus ou moins coagulantes. Ce courant peut également être utilisé pour les coagulations en plaques à l'aide d'électrodes plates ou à boule. Pour ces sortes d'électrodes, le degré d'hémostase est règlé à 0 car l'effet de coagulation durant l'utilisation d'électrodes larges et immobiles, et durant l'utilisation de pincettes interposées est complètement indépendant de la forme du courant HF. L'effet de coagulation dans ce cas est principalement tributaire de la puissance HF effective, de la forme de l'électrode et de la durée d'application.

14. Degré d'hémostase
Le degré d'hémostase des surfaces de l'incision peut être varié par modulation du courant HF. Hémostase= 0 correspond à une coupe franche exempte de coagulation.

15. Puissance du courant hf de coagulation
Les vaisseaux plus importants peuvent être coagulés sans avoir besoin de changer l'électrode de coupe, par action sur l'interrupteur du porte-électrode ou de la pédale, en attouchant le vaisseau avec l'électrode de coupe et en déclenchant brièvement le courant de coagulation. La qualité et la puissance du courant coagulant sont ainsi conçues que l'effet de coupe soit réduit au possible, voire inexistant.

16. Règlage sans palier de la puissance de coagulation bipolaire
jusqu'à maximum 50 Watt.

17. Lampe-témoin. Cette lampe-témoin s'allume lorsque le dispositif de coagulation bipolaire est en fonction.

18. Règlage de la tonalité. L'ERBOTOM T 175 E produit, durant l'activation du générateur monopolaire et du générateur bipolaire, un signal acoustique dont l'intensité peut être règlée au moyen de ce bouton.

19. Lampe-témoin. Cette lampe-témoin s'allume lorsque le courant HF de coupe est enclenché.

20. Lampe-témoin. Cette lampe-témoin s'allume lorsque le courant HF de coagulation est enclenché.

21. Lampe-témoin. Cette lampe-témoin s'allume lorsque le générateur de coagulation bipolaire est activé.

22. Branchement secteur. L'ERBOTOM T 175 E ne doit être branché qu'aux installations conformes avec terre et de la tension identique à celle indiquée sur la plaque signalétique de l'appareil.

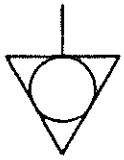
Le branchement au secteur ne doit se faire qu'au moyen du câble secteur livré par le fabricant de l'appareil ou de qualité équivalente. D'éventuelles rallonges et prises multiples doivent correspondre aux normes en usage.

23. Fusibles secteur. L'ERBOTOM T 175 E est protégé par deux fusibles de 4 A, semi-inerte, 5 X 20 mm. Dans le cas d'un remplacement du ou des fusibles défectueux, l'appareil devrait être vérifié au préalable par un technicien autorisé de l'usine.

24. Plaque signalétique.
Lors de réclamations, de recours à garantie, de demandes de réparations, etc.... prière de communiquer le n° du type et le n° de série figurant sur la plaque signalétique de l'appareil.

25. Point rouge. ATTENTION !
Cet appareil ne doit pas être mis en service dans des locaux à risque d'explosion. La formation d'étincelles est inéluctable, durant l'électrochirurgie HF, entre l'électrode active et les tissus biologiques. Ces étincelles peuvent enflammer des agents inflammables voire explosibles.

26. Equipotentialité.
Lorsque l'appareil d'électrochirurgie HF est mis en service durant une opération du coeur ou du cerveau, celui-ci devrait être relié, à l'aide du câble spécial fourni, à l'équilibre de potentiel de la salle d'opérations.
Cette borne est marquée du signe :

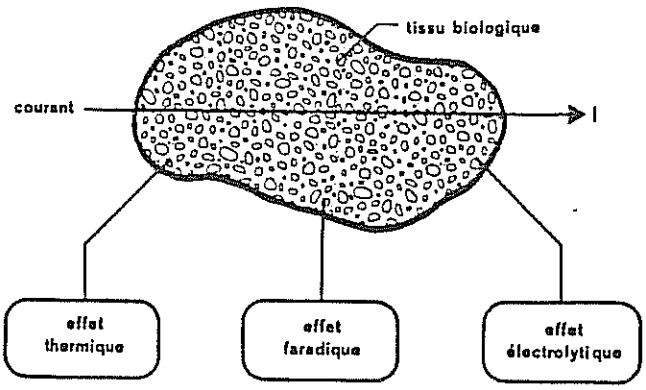


27. Les radiateurs 27 ne doivent en aucun cas être recouverts lors de l'utilisation de l'appareil d'électrochirurgie.

Lors de la mise en place de l'appareil, il y a lieu de veiller à ce que les orifices de ventilation et les radiateurs soient dégagés de tout obstacle à leur aération.

PRINCIPES DE L'ELECTROCHIRURGIE HF

Lorsqu'un courant électrique traverse un tissu biologique, on peut observer en général les effets suivants :

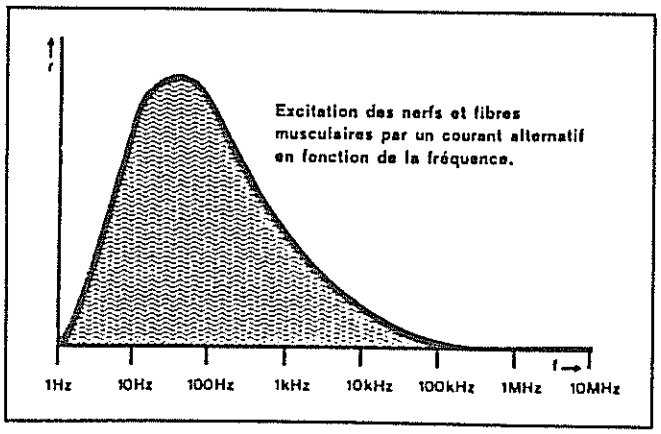


L'effet thermique

le tissu est échauffé par le courant électrique à l'occasion de quoi l'échauffement dépend de la résistivité spécifique du tissu, comme de la densité du courant et de la durée d'application.

L'effet faradique

Les cellules réagissant aux excitations électriques, telles les cellules nerveuses et les cellules musculaires, sont stimulées par le courant électrique. Cet effet, appelé également effet faradique, n'est pas souhaité en électrochirurgie à haute fréquence, et se laisse facilement éviter par l'utilisation d'un artifice.



Si l'on applique à l'électrochirurgie HF un courant de fréquence suffisament élevée, alors l'effet faradique n'apparait plus. C'est la raison pour laquelle l'on utilise un courant alternatif d'une fréquence d'au moins 300000 Hz en électrochirurgie, d'où son nom d'électrochirurgie à haute fréquence.

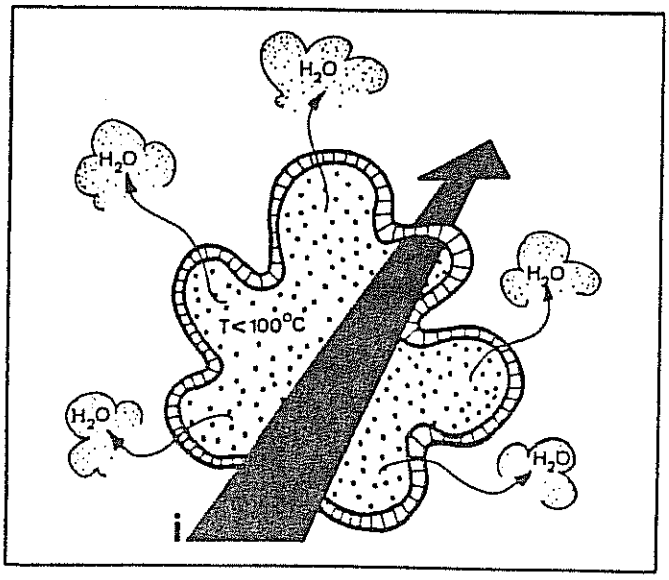
L'effet électrolytique

Le courant électrique provoque des déplacements ioniques à l'intérieur des tissus biologiques. En courant continu, les ions à charge positive se déplaceront vers le pôle négatif ou cathode, et les ions à charge négative vers le pôle positif ou anode, où il en résultera, du fait de leur haute concentration, un bouleversement électrolytique fatal du tissu.
En courant alternatif de fréquence suffisament élevée, le sens de déplacement des ions sera continuellement inversé, en fonction de la fréquence du courant, de telle façon que les ions vibrent en un va et vient continuel. Ceci est également une raison de l'application d'un courant alternatif de haute fréquence en électrochirurgie HF.

Utilisation de l'effet thermique en électrochirurgie HF.

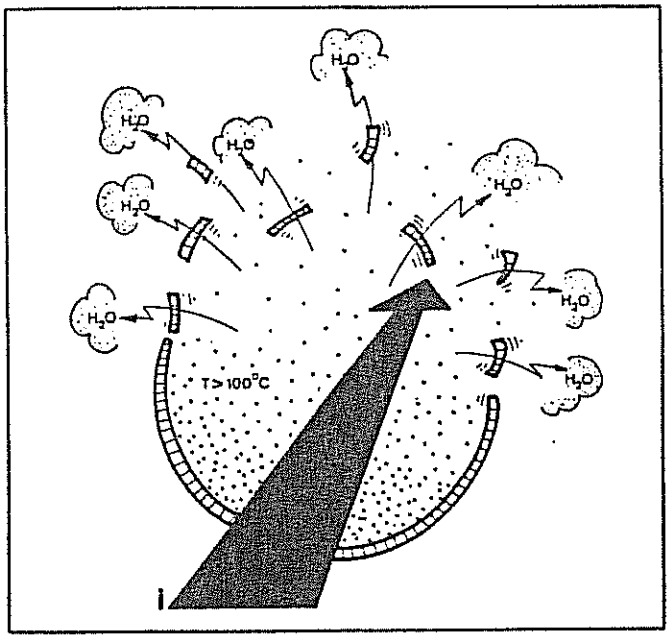
L'électrochirurgie HF est basée sur l'effet thermique occasionné par le passage du courant électrique dans les tissus biologiques. Le chirurgien peut disposer de cet effet thermique du courant électrique pour détruire thermiquement les tissus. On distingue principalement deux applications de cette destruction thermique : l'électrocoagulation (diathermo-coagulation) et la séparation des tissus (bistouri électrique).

L'électrocoagulation des tissus est obtenue lorsque le courant électrique échauffe suffisamment lentement le tissu à coaguler, de façon à entrainer l'évaporation de l'eau des liquides intra-et extracellulaires et la coagulation thermique des autres composants du tissu.



Le courant électrique i échauffe le tissu suffisamment lentement de manière à ce que l'eau des liquides intra-et extracellulaires s'évapore plus ou moins et que les composants coagulables du tissu se coagulent thermiquement, ce qui, suivant le type de tissu, entraine une contraction plus ou moins importante comme une viande sur le feu qui se ratatine. Cette contraction est utilisée avantageusement en chirurgie pour l'hémostase. La coagulation entraine la contraction de vaisseaux sanguins perforés dont le diamètre se rétracte jusqu'à arrrêt du saignement.

La séparation des tissus est obtenue lorsque le courant électrique atteint le tissu à l'endroit où doit avoir lieu l'incision et l'échauffe si vite, que l'eau contenue dans les liquides intra-et extracellulaires n'a pas le temps de s'évaporer lentement. La température du liquide cellulaire croît si rapidement que la pression de vapeur dans la cellule fasse éclater la paroi cellulaire, d'où déchirement du tissu.



Le courant électrique i échauffe le tissu si rapidement à plus de 100°C que l'eau des liquides intra-et extracellulaires provoque une pression de vapeur telle que les cellules, resp. les tissus se déchirent en explosant. Ces processus se déroulent naturellement à un plan microscopique, invisible donc à l'oeil nu. L'observation à l'oeil nu n'en aperçoit que le résultat qui est la possibilité à l'aide d'une électrode active appropriée, de couper tout tissu électriquement conducteur.

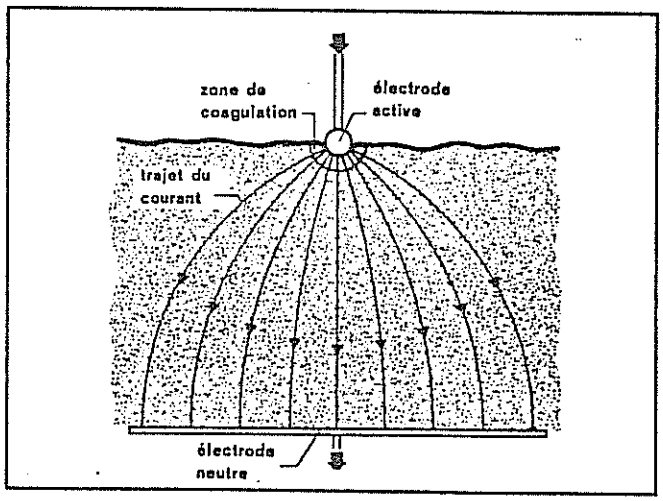
RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES POUR L'ELECTROCHIRURGIE HF

Mise en place de l'électrode neutre (indifférente)

Un bon déroulement de l'électrochirurgie HF est conditionné par l'aspect impeccable de l'électrode neutre, y compris de son câble et de sa prise, ainsi que par une mise en place correcte de l'électrode neutre sur le patient.

Généralités

La totalité du courant HF qui pénètre par l'électrode monopolaire active au travers du patient doit en être évacuée par l'électrode neutre (indifférente) et revenir par le câble de l'électrode neutre vers l'appareil d'électrochirurgie.

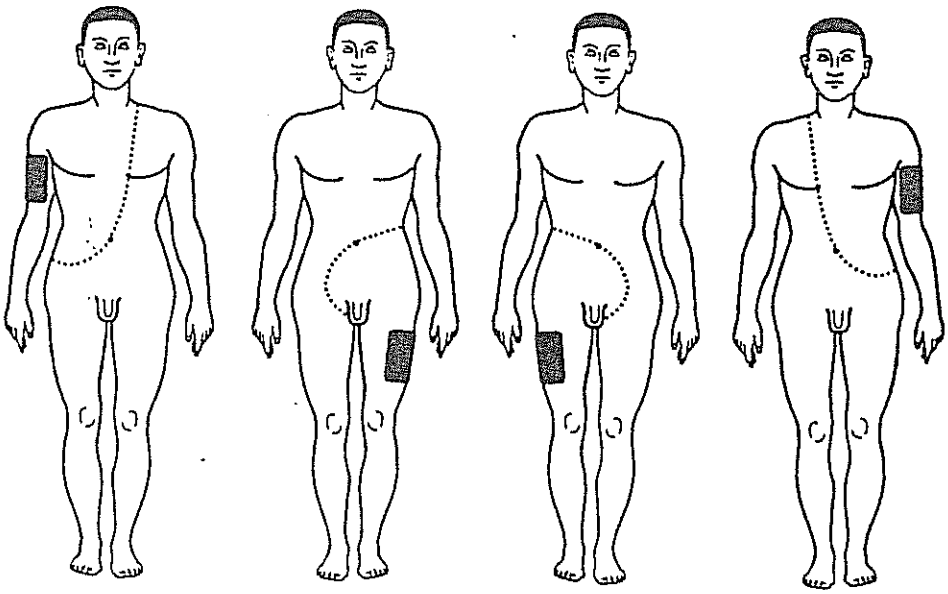


Lorsque la mise en place de l'électrode neutre (indifférente) a été omise, voir seulement mal faite, le courant HF passe alors par tout point de contact éventuel du patient avec un objet conducteur, comme par ex. la table d'opération, les étriers, les extrémités d'autres appareils, les champs humides, etc..., et il peut en résulter des brûlures car la densité de courant sera trop importante par rapport à la surface de contact relativement étroite.

Instructions à observer lors de la mise en place de l'électrode neutre

- L'électrode neutre (indifférente), y compris son câble et sa prise, doivent être d'un aspect irréprochable. Il faut veiller avant tout à ce que la surface métallique de l'électrode neutre soit propre et décapée.

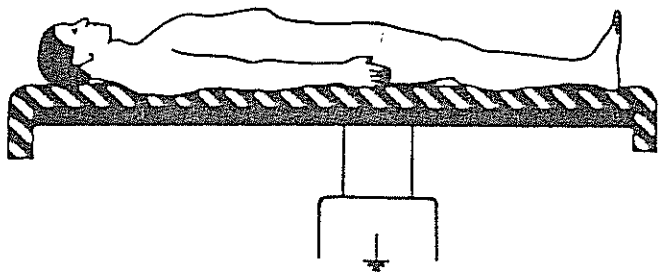
- La surface de contact conductrice de l'électrode neutre doit être placée dansson intégralité au membre, bras ou cuisse du patient, le plus proche du champ opératoire.



- La conductibilité de la peau en contact avec l'électrode neutre doit, dans la mesure du possible, être améliorée par élimination des traces de graisse, par massage ou brossage qui active la circulation, et par friction discrète avec une solution saline.

- Ne pas placer l'électrode neutre (indifférente) directement sur un gros vaisseau sous-cutané. Fixer l'électrode neutre à l'aide de sa bande de caoutchouc et envelopper ensuite d'une bande de tissu, afin d'assurer le contact intégral permanent, même en cas de mouvement du patient. Veiller aussi à ne pas occasionner d'écrasement trop important qui pourrait entrainer une nécrose par manque d'irrigation.

- Durant l'opération d'électrochirurgie HF, le patient ne doit en aucun cas entrer en contact avec des objets conducteurs, comme la table d'opération, les étriers, les champs humides, etc... Une épaisse alèse sèche et isolante doit être placée entre le patient et la table et les étriers. Cette alèse ne doit pas être humidifiée durant l'opération d'électrochirurgie.



- Les endroits du corps à forte sudation, les extrémités proches du tronc, ou les contacts peau contre peau, doivent être isolés entre eux par l'intermédiaire de linges secs. L'urine est à évacuer par cathéter.

- Dans le cas où le patient est relié, durant l'opération d'électrochirurgie, à un appareil de surveillance, un E.C.G. par exemple, le câble neutre de cet E.C.G. doit être branché directement à l'électrode neutre (indifférente). Les électrodes d'E.C.G. ne doivent pas être appliquées trop près du champ opératoire, un écartement minimum de 15 cm doit être respecté.

- Lors de l'utilisation de canules d'injection comme électrodes ECG, le cône métallique de la canule ne doit pas venir en contact avec la peau ; ceci est également valable pour les câbles de liaison à l'appareil de surveillance.

- Les câbles de liaison à l'appareil d'électrochirurgie doivent être le plus court possible, et être étendus sans enroulement, de telle façon qu'ils ne soient en contact ni avec le patient ni avec d'autres conducteurs. Ne sont autorisés que les câbles prévus par le constructeur et fournis avec l'appareil.

- Vérifier avant chaque opération le bon fonctionnement de la sécurité de branchement de l'électrode neutre. Le plus simplement, en actionnant le bouton-test. Si l'électrode neutre n'est pas branchée à l'appareil ou si la liaison électrique entre l'appareil et l'électrode neutre est défectueuse, la lampe témoin rouge et le signal sonore de l'alarme doivent intervenir.

  Lorsque la liaison entre l'appareil et l'électrode neutre est correcte, le fait d'actionner le bouton-test ne fait intervenir aucune alarme.

Raccordement au secteur d'alimentation

L'appareil ERBOTOM T 175 E ne doit être branché qu'à des prises normalisées, avec terre, et alimentées à la tension indiquée sur la plaque signalétique de chaque appareil.

Puissance HF optimale

La puissance HF optimale est celle avec laquelle l'effet recherché, soit coupe ou coagulation par ex., est atteint de la meilleure manière possible, et avec laquelle les effets secondaires indésirables, carbonisation, brûlure, formation d'étincelles, etc., sont les plus faibles.

Elle dépend d'une quantité de paramètres, dont par exemple la forme de l'électrode active, les propriétés physiques du tissu, la technique individuelle du chirurgien, etc.

Une trop forte intensité HF permet de constater tous les effets secondaires indésirables, tels la carbonisation des tissus, les risques de brûlure du patient, la formation d'étincelles, la détérioration des électrodes actives fines, etc. et ceci implique qu'il y a toujours lieu de régler son intensité (puissance) à la limite inférieure de la puissance nécessaire.

ATTENTION
Lorsque, suite à un règlage de puissance HF optimale acquis par votre propre expérience pratique, l'effet recherché n'est subitement plus obtenu, il ne faut augmenter la puissance HF qu'après s'être assuré des erreurs possibles, par exemple:

Est ce que l'électrode neutre (indifférente) est correctement branchée?

Est ce que l'électrode active est correctement branchée?

Est ce que l'électrode active est propre?

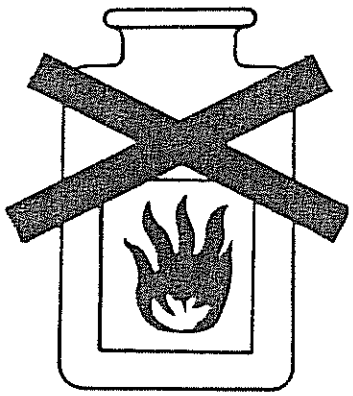
Est ce que l'appareil est correctement règlé?

Stimulateur cardiaque (pacemaker)

Une application d'électrochirurgie HF sur un patient porteur d'un pacemaker ou d'électrodes cardiaques implantées, doit toujours être considérée comme source de dommages irréparables du stimulateur cardiaque, et d'influence sur la fonction du stimulateur, pouvant entrainer des fibrilations ventriculaires.

Risques d'incendie et d'explosion

Lors de l'application d'électrochirurgie HF, la formation d'étincelles au bout de l'électrode active est inévitable. En présence d'agents inflammables ou explosibles comme les gaz anesthésiques, les produits de nettoyage et de dégraissage de la peau, les produits désinfectants, ou encore de certains gaz endogènes comme dans le systéme digestif, l'utilisation de l'électrochirurgie HF est interdite du fait des risques d'incendie ou d'explosion.



Pour l'électrochirurgie HF les agents nommés ci-dessus doivent être ininflammables ou inexplosibles, ou du moins s'être complétement évaporés avant la mise en marche de l'appareil d'électrochirurgie et qu'il n'en reste pas trace au moment de la formation d'étincelles.

COUPE (SECTION)

A densité de courant suffisament élevée dans le tissu, le fluide cellulaire s'échauffe avec une telle rapidité, que la pression de vapeur créée à l'intérieur des cellules fait éclater la membrane cellulaire.
Cet effet est utilisé pour couper ou séparer les tissus à l'aide d'électrodes concues dans ce but, d'où leur nom d'électrodes de coupe.
Par rapport à l'incision mécanique au scalpel ou aux ciseaux, cette méthode de coupe présente les avantages suivants:

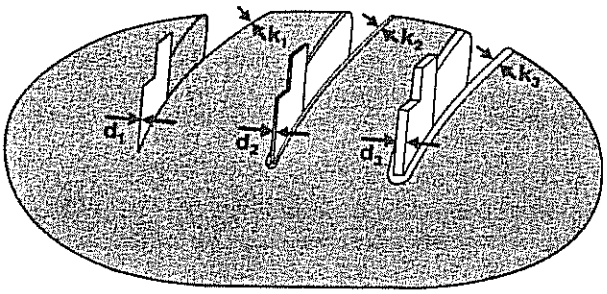
- l'empéchement d'hémorragies
- la prévention de la propagation des germes
- le ménagement des tissus
- la possibilité de coupe à l'intérieur du corps au travers d'un instrument endoscopique approprié par les ouvertures naturelles du corps.

Les propriétés de coupe de l'électrochirurgie HF peuvent se classifier qualitativement, selon le degré de coagulation des surfaces de coupe, en coupes franches, sans coagulation, et en coupes à faible ou forte coagulation.
Le degré de coagulation, ou hémostase des surfaces de coupe, dépend des paramètres suivants:

1. La forme de l'électrode de coupe
2. L'intensité du courant HF
3. La qualité du courant HF
4. La conduite de la coupe
5. Les propriétés physiques des tissus.

1. La forme de l'électrode de coupe

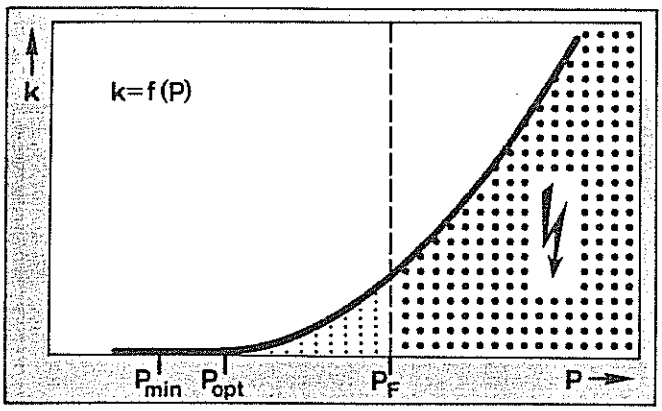
Plus l'électrode de coupe est épaisse (d) et plus la zone de coagulation sera profonde (k).
k = f (d)



Une électrode de coupe en forme de lancette conduit à une coagulation plus profonde des surfaces de l'incision qu'une électrode de coupe plus fine, de KIRSCHNER par exemple. Les électrodes de coupe coagulantes sont, par ex. : les lancettes et les aiguilles. Les électrodes de coupe les moins ou non coagulantes sont, par ex. : les anses, l'électrode de KIRSCHNER.

2. L'intensité du courant HF

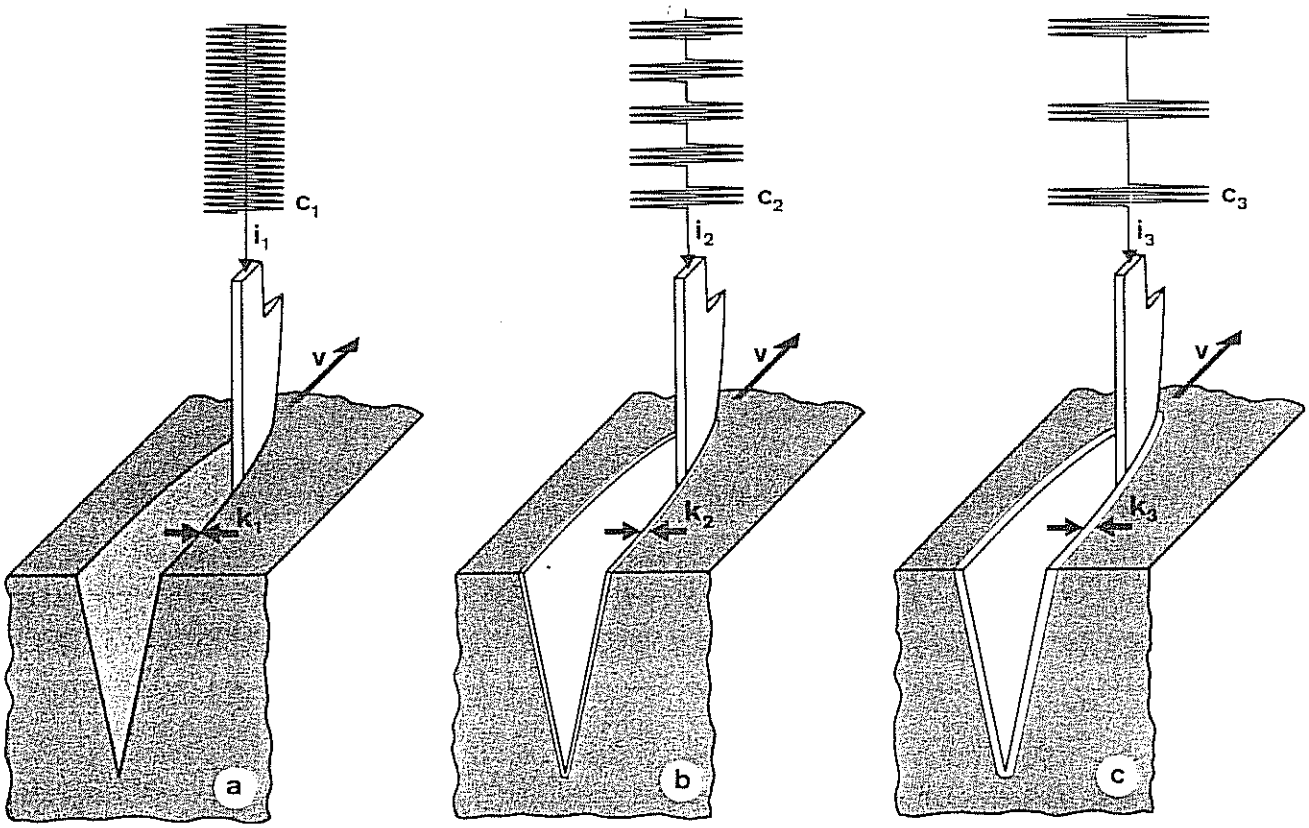
Plus la puissance HF effective est élevée et plus la zone de coagulation sera profonde (k)
k = f (P_{HF})



Pour réaliser une coupe, une puissance P_{min} est évidemment nécessaire. Mais pour une coupe sans anicroche et exempte de coagulation, il faut un peu plus de puissance que P_{min}, à savoir la puissance optimale P_{opt}. Lorsqu'on augmente la puissance au delà de P_{opt}, on augmente la profondeur de la zone de coagulation. A partir de P_F, il se forme de plus en plus d'étincelles au bout de l'électrode de coupe, qui vont former un arc électrique ayant pour résultante la forte carbonisation des surfaces de l'incision.

3. La qualité du courant HF

La modulation de l'amplitude du courant HF permet d'influer sur le degré de coagulation k des surfaces de l'incision durant la coupe.



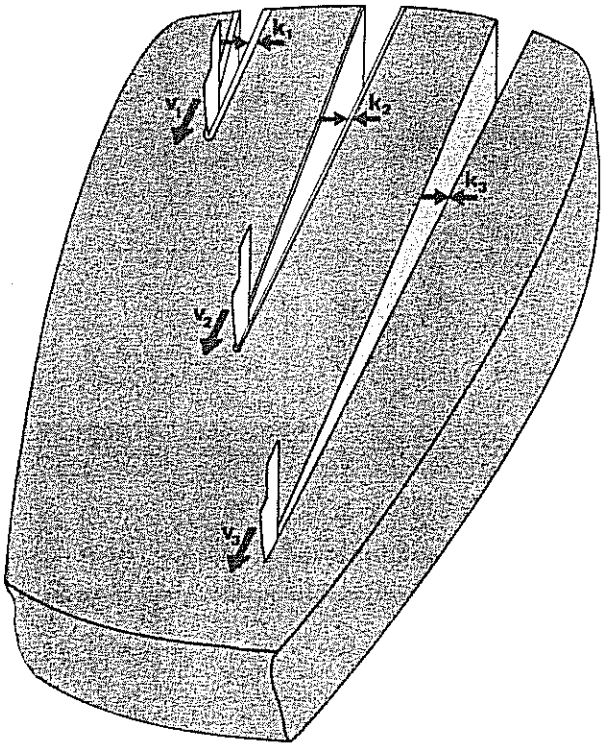
Le degré de coagulation k augmente avec le degré de modulation. Ce degré de modulation peut être traduit mathématiquement par le "crestfactor". Le crestfactor C est ici le rapport de la valeur de pointe I_s du courant (= amplitude max.) à la valeur effective I_{eff} du courant.

$$C = \frac{I_s}{I_{eff}}$$

L'effet de coagulation lors de la coagulation par électrode en contact (sans déplacement) (boule, plaque, aiguille) ou par pince intermédiaire est cependant indépendant du crestfactor du courant HF. Dans ce cas là, seul la valeur effective du courant HF entre en ligne de compte.

4. La conduite de la coupe

Le degré de coagulation k des surfaces de l'incision est également tributaire de la vitesse v de conduite de coupe. Plus l'électrode de coupe est menée lentement au travers des tissus et plus les surfaces de l'incision seront fortement coagulées.



5. Les propriétés physiques des tissus

Les surfaces de l'incision dans des tissus à haute teneur en eau coaguleront moins que dans des tissus secs.

Le chirurgien a la possibilité de combiner entre eux les 4 paramètres influant sur le degré de coagulation durant la coupe.

Malheureusement, cette possibilité n'est guère souvent mise en pratique, car les paramètres énoncés ci-dessus ne sont pas suffisamment connus.

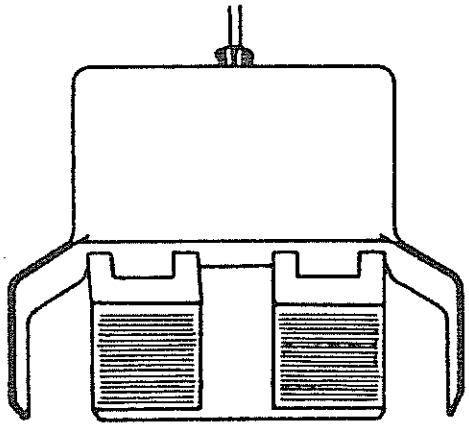
Le chirurgien a souvent tendance à ne considérer que le paramètre 3, la forme de modulation. Il est cependant certain que les autres paramètres, à savoir la vitesse de coupe, l'épaisseur de l'électrode et la valeur de l'intensité HF, agissent plus conséquemment.

Un essai sur de la viande le démontre clairement.

Enclenchement des courants HF

L'ERBOTOM T 175 E peut être activé au moyen d'une pédale de commande, ou de la commande digitale du porte-électrode, et automatiquement pour la coagulation bipolaire.

Pédale de commande

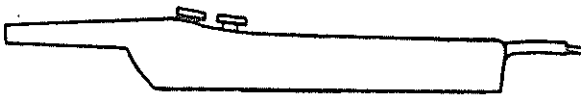


La pédale jaune permet d'enclencher le courant HF de coupe et la pédale bleue soit le courant HF monopolaire, soit le courant HF bipolaire de coagulation.

ATTENTION!

En milieu à risque d'explosion, seules les pédales de commande antidéflagrantes sont autorisées, comme par ex. la pédale réf. 20189-000 de ERBE.

Commande digitale



L'interrupteur jaune permet d'enclencher le courant HF de coupe et l'interrupteur bleu le courant HF de coagulation.

Activation automatique du courant de coagulation bipolaire

Le générateur bipolaire de l'ERBOTOM T 175 E est équipé d'un dispositif d'enclenchement automatique. Ce dispositif active le courant de coagulation bipolaire lorsque le tissu à coaguler est attouché simultanément par les deux extrémités de la pincette de coagulation bipolaire. Cependant, d'une part, afin d'éviter un enclenchement intempestif en cas d'attouchement accidentiel, et d'autre part, afin de laisser au chirurgien la possibilité de saisir trés exactement, ou de préparer à volonté le tissu à coaguler, ce dispositif d'enclenchement automatique de l'ERBOTOM T 175 E est temporisé à environ 2 secondes. Le courant de coagulation bipolaire n'est de ce fait enclenché qu'après 2 secondes de maintien ininterrompu du tissu entre les extrémités de la pincette. Ce retard à l'enclenchement est naturellement règlable, en plus ou en moins, selon demande.

STERILISATION ET DESINFECTION DES ACCESSOIRES

Les électrodes actives, les manches porte-électrode, les câbles de manche porte-électrode y compris leurs fiches, sont stérilisables à la vapeur jusqu'à 134° C. Il est recommandé d'envelopper les porte-électrodes et les câbles dans un linge durant la stérilisation à la vapeur. Veiller ici à ne pas plier les câbles, les enrouler en boucles amples. En fin de stérilisation, sortir immédiatement les accessoires de leur linge, de façon à les laisser sècher. Les articles présentant des corps creux, par ex. les manches porte-électrode, doivent être secoués énergiquement pour accélérer leur séchage.

Les électrodes neutres, les câbles y compris leur prise, et les bandes de caoutchouc des électrodes neutres, devraient être nettoyés avant et après utilisation, et désinfectés avec un produit habituel.

Pédale de commande et appareil ne doivent être traités au désinfectant que si cela est absolument nécessaire.

La stérilisation à air chaud ne doit être employée qu'avec certaines précautions, car, en raison des hautes températures, les éléments synthétiques et les soudures peuvent être endommagés.

Un nettoyage de l'appareil ne peut s'envisager qu'avec un produit non inflammable. Veiller à ce que ni produit, ni humidité ne pénétrent à l'intérieur de l'appareil.

Les résidus incrustés sur les électrodes actives peuvent être enlevés à la paille de fer ou autre.

EXTRAIT DES CONDITIONS DE GARANTIE

Dommages de transport

L'appareil et ses accessoires sont à vérifier des réception, qualitativement et quantitativement. Les demandes de dédommagement auprès du vendeur ou de l'expéditeur ne peuvent être prises en considération que si les réserves à la réception ont été transmises sans délai.
Faire un constat des dégats.

Garantie de l'appareil

La garantie est de 12 mois à dater de la livraison contre tout vice de fabrication.

Le recours à la garantie sous-entend le retour du bon de garantie dûment rempli.

La garantie couvre la remise en état gratuite de l'appareil si les dommages constatés sont imputables à un défaut de fabrication. D'autres demandes, en particulier les demandes en dommages et intérêt, sont exclues.
Les réparations et remise en état ne seront exécutées que par nos soins ou par un revendeur agréé, sous peine d'annulation de la garantie. Le recours à la garantie, pendant sa durée légale, ne signifiant pas pour autant une prolongation ou un renouvellement de celle-ci.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Alimentation secteur		220 V $\pm$ 10 %, 50 Hz autres tensions et fréquences sur demande.
Consommation sans émission HF à 175 W de puissance HF		7 Watt 650 VA
Courant de fuite		0,09 mA
Puissance HF monopolaire de coupe		175 Watt à 300 Ohm
Puissance HF monopolaire de coagulation		100 Watt à 300 Ohm
Puissance HF bipolaire		50 Watt à 75 Ohm
Fréquence nominale monopolaire		550 kHz
Fréquence nominale bipolaire		700 kHz
Règlage de puissance monopolaire		sans palier de 1 à 10
Règlage de puissance bipolaire		sans palier de 1 à 10
Règlage du degré de coagulation (hémostase)		sans palier de 0 à 10
Crestfactor de coupe monopolaire		sans palier de 1,4 à 7
Branchement de l'électrode neutre ou électrode indifférente		référencée à la terre en HF
Courant de fuite basse fréquence 50 Hz		plus petit que 2 µA
Codification couleur selon CEI	coupe	jaune
	coagulation	bleu
Signalisation acoustique	coupe	tonalité continue
	coagulation	tonalité modulée
	bipolaire	tonalité continue
Signalisation optique		6 lampes-témoin
Activation de puissance HF monopolaire		par porte-électrode et par pédale de commande
bipolaire		automatique et par pédale de commande
Refroidissement		sans ventilateur
Dimensions		405 x 170 x 300 mm
Poids		11 kg
Homologation		554-86-5

Littérature

Bellmann, G., G. Börner, E. Kirsch:
Elektrochirurgie. In Handbuch medizinischer Elektronik I, VEB Verlag Technik, Berlin (1962).

Haslau, J.:
Richtlinien für elektrische Anlagen und Betriebsmittel in medizinisch genutzten Räumen.
Elektropraktiker (1961) 4. S. 130.

Keyser, Prof. Dr.:
Elektrochirurgie,
Fischer med. Buchhandlung, Leipzig.

Kirsch, E., G. Koenig:
Das Elektrochirurgiegerät,
Medizintechnik 5 (1965). H. 3.

Safar, K.:
Elektrochirurgie am Auge,
Springer-Verlag, Wien (1953).

Seemen, Dr. H. v.:
Allgemeine und spezielle Elektrochirurgie,
Springer-Verlag, Berlin.

Seemen, Dr. H. v.:
Die praktische Bedeutung der Elektrochirurgie.
Dtsch. Zeitschrift für Chirurgie 284 (1965). S. 536.

Harder, H. F.:
Technische Sicherheitsprobleme im Operationstrakt.
Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York (1965).

Harder, H. J.:
Brand- und Explosionsgefahren im Anästhesie- und Operationsbereich.
Prakt. Anästhesie 10 (1975) 192–203
Georg-Thieme Verlag, Stuttgart.

Grundsätze für die Arbeitssicherheit in Operationseinrichtungen.
Herausgeber: Berufsgenossenschaft für Gesundheitswesen und Wohlfahrtspflege Hamburg.

Mitchell, JP., Lumb, GN.:
A Handbook Of Surgical Diathermy.
John Whright & Sons, LTD., Bristol, 1966.

National Fire Protection Association:
High-Frequency Electrical Equipment In Hospitals 1970.
Available AS No. 76 CM Fromm NFPA,

Oringer, MJ.:
Evaluation Of Electro-Surgical Devices
J. Amer Dental Association 78:799, 1969.

Battig, CG.:
Electrosurgical Burns, Injuries And Their Prevention.
Jama 204:1025, 1968.

ENTRETIEN, MODIFICATIONS, REPARATIONS

Pour éviter tout accident ayant pour cause un vieillissement ou un encrassage de l'appareil et des accessoires, il est conseillé de faire vérifier régulièrement l'appareil, y compris ses accessoires et, le cas échéant, de les faire réparer.

Les modifications et les réparations, tant sur l'appareil que sur ses accessoires, en raison des conditions particulières de sécurité des appareils d'électrochirurgie, ne doivent être exécutées que par le constructeur ou par un tiers dûment autorisé par lui. Les modifications ou réparations donnent lieu à l'établissement d'un protocole, dans lequel doivent apparaître les réparations entreprises, ainsi que les dates et noms de l'exécutant. Un tel protocole est prévu en fin de ce mode d'emploi.

Lorsque les valeurs nominales ou la nature du service nominal de l'appareil y compris de ses accessoires ont été modifiées par la réparation ou une modification quelconque, les inscriptions et papiers d'accompagnement doivent être modifiés en conséquence.

Certificat de modification ou de réparation

L'appareil a subi les transformations ou réparations suivantes:

Suite à la transformation, les données nominales suivantes ont été changées:

Les transformations ou réparations indiquées ci-dessus ont été effectuées avec soin par un agent agréé. Les règlementations de sécurité, en particulier la documentation technique du fabricant et les normes actuelles au moment de l'exécution, m'étaient connues.

Nom de l'opérateur:

Adresse de l'opérateur:

Date d'exécution: