

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Über das elektrische Schneiden mit der Drahtschlinge in der operativen Dermatotherapie und kleinen Chirurgie unter besonderer Berücksichtigung der Hauttuberkulose

Wucherpfennig, Vinzenz

Jena, 1932

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Shelf Mark: Ui VI 1740

C. II. Das schneidende Instrument.

[urn:nbn:de:hbz:38m:1-122514](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:38m:1-122514)

regulieren. Gewöhnlich wird ein Widerstand in der Spannungsteilerschaltung benutzt. Es ist von Vorteil, wenn der Widerstandsdraht einen wachsenden Querschnitt hat; auf diese Weise sind die schwachen Ströme, wie man sie etwa beim Epilieren benötigt, genauer einzustellen.

5. d) Der Fußschalter.

Der Fußschalter (*Sch*) unterbricht den Strom, nachdem der Hauptschalter (*H*) eingelegt ist. Nur durch den Druck des Fußes auf die Taste des Fußschalters wird also der Stromkreis geschlossen. Man sollte darauf achten, daß zwischen ihm und dem Apparat ein 1,50—2 m langes Verbindungskabel angebracht ist. Die Verbindung mit dem Apparat selbst wird am besten durch einen Stecker hergestellt, der beim Durchwärmen durch einen anderen mit kurzgeschlossenen Stiften versehenen Stecker ersetzt wird. Dann ist der Apparat unter Strom, sobald der Hauptschalter eingelegt wird. Der Fußschalter sollte mit einem Bügel ausgerüstet sein, damit man ihn bei einem Ortswechsel während der Operation schnell und sicher mitnehmen kann, und damit man ihn aus hygienischen Gründen überhaupt möglichst wenig mit den Händen berühren muß. Zweckmäßig ist es, wenn das Fahrgestell des Apparates einen Zwischenboden hat, auf dem der Fußschalter seinen Platz hat, wenn er nicht benötigt wird. Dahin kann man ihn mit dem Fuß heben und auch zum Gebrauch wegnehmen.

C. II. Das schneidende Instrument.

1. Die messerförmige Elektrode.

Daß die messerförmige Elektrode vor allem von Chirurgen bevorzugt wird, hat nicht nur sachliche, sondern auch rein äußerliche Gründe. Um einzusehen, daß unter gleichen Bedingungen eine messerförmige Elektrode schlechter schneidet als eine Nadel, ist es nicht notwendig, Untersuchungen anzustellen. Bei sonst gleichen Vorbedingungen geben die breiten Flächen des Messers, die nur dazu da sind, die Schneide zu stützen, beim Durchgang durch das geschnittene Gewebe Strom an dieses ab. Das ist auch dann ein Nachteil, wenn dieser Strom nicht in unerwünschte Koagulation der bereits geschnittenen Gewebepartien umgesetzt würde. Das Schneiden selbst vollzieht sich bei einer messerförmigen Elektrode nicht anders wie bei einem Draht oder einer Nadel. Die äußerste Kante der vorangehenden Schneide ist mit einem ununterbrochenen Funkenband besetzt, und nur dieses Funkenband spaltet das Gewebe; das kann man deutlich beobachten, wenn man durch einen klaren Agar schneidet. Aber auch die seitlichen Flächen der messerförmigen Elektrode geben unregelmäßig über sie verstreute Funken an das Gewebe ab. Diese Verteilung der Elektrizität ist einem dann sofort klar, wenn man bedenkt, daß sie sich immer über den geringsten Widerstand ausgleicht. In diesem Fall ist die vorangehende Schneide die Stelle des geringsten Widerstandes, da hier nicht koaguliertes, also gut leitendes Gewebe immer wieder von neuem der Elektrizität gegenübersteht, während die auseinander gespaltenen koagulierten Flächen des Schnittes der Elektrizität einen höheren Widerstand entgegensetzen und deshalb zu geringerer Funkenentladung Anlaß geben. Einige begeisterte Anhänger der messerförmigen Elektrode nehmen jedoch an, daß für das Verhalten der Funken während des Schnittes nur der Umstand eine Rolle spiele, daß die Elektrizität, wie ja allgemein bekannt ist, lieber aus scharfen Kanten und Spitzen austritt, denn aus Flächen.

Um zu einer gerechten Beurteilung des Messers zu gelangen, muß man hervorheben, daß die Diathermieapparate und damit der schneidfähige Strom

zur Zeit so weit vervollkommen sind, daß ein glatter, koagulationsarmer Schnitt auch mit breiten, messerförmigen Elektroden gewährleistet ist. Es ist auch so gut wie immer eine genügende Kraftreserve vorhanden, um das unökonomische Schneiden des Messers auszugleichen. Man kann also sagen, daß die Stromgüte und die zur Verfügung stehende Strommenge die oben angeführten Mängel wettmachen. Es liegt also für die Ärztegeneration, die mit dem Skalpell groß geworden ist, kein zwingender Grund vor, einen Wechsel in den äußeren Formen des schneidenden Instrumentes vorzunehmen. Das würde ja auch, wenn man z. B. an eine schneidende Nadel denkt, in gewissem Grade eine Änderung in der „Handhabung“ bedeuten, zu der sich dann noch die Besonderheiten gesellen würden, die durch „das Elektrische“ bedingt sind. Vor allem darf man nicht im entferntesten die physische Gewalt anwenden wie beim Skalpell, denn die schneidende Elektrode ist viel „schärfer“ als dieses.

Von Chirurgen und Frauenärzten sind für die verschiedenen Spezialzwecke messerförmige Elektroden erdacht, die teils über die Breitseite abgelenkt sind, teils in der Schnittrichtung gewinkelt sind.

II. 2. Die band- oder schleifenförmige Elektrode.

Wenn man bedenkt, daß die Elektrode nur die Funken an das Gewebe bringt und daß nur sie wirklich schneiden, so gibt es keinen Grund, der einen hindern könnte, der Elektrode irgendeine zweckmäßige Form zu geben, der die Funken sich anschmiegen müssen. Es wurde ja auch schon bei der messerförmigen Elektrode auf abgelenkte oder gewinkelte Formen hingewiesen. Man kann ein schmales Stahlband zu einer Schleife biegen, so wie es in Abb. 4 dargestellt ist. Durch die Befestigung an ihren beiden Enden erhält die Schleife eine große Stabilität. Dieser Umstand ermöglicht es, das Schleifenband schmäler zu machen. Das ist ein Vorteil, da nun die Seitenflächen das bereits geschnittene Gewebe nicht in so starke Weiser koagulieren, wie das bei der breiteren messerförmigen Elektrode der Fall ist. Die bandförmige Schleifenelektrode oder kurz die „Schleife“ ist dem Mediziner schon seit Alters her in der Form der Kürette bekannt. Man kann mit ihr eine bislang nicht mögliche Art des Schnittes ausführen, den „Hohlschnitt“. Um Wiederholungen zu vermeiden, soll dieser Schnitt bei der Drahtschlinge später eingehender besprochen werden. Es sei nur noch kurz bemerkt, daß die Ausdrücke „Schleife“ und „Schlinge“ heute oft für ein und dieselbe Elektrode gebraucht werden. Man sollte sich darüber einigen, mit „Schleife“ jene Elektrode zu bezeichnen, die aus gebogenem schmalen Stahlband besteht, während das Wort „Schlinge“ für gebogene Drähte gebraucht werden sollte. Diese beiden Elektrodenarten sind hinlänglich voneinander in ihrer Anwendung unterschieden und deshalb am besten von vorneherein anders zu bezeichnen.

II. 3. Die Nadel.

Das elektrische Schneiden mit der Nadel, so wie es G. A. WYETH beschreibt, kommt dem Gebrauch der messerförmigen Elektrode sehr nahe. Bei der Nadel gibt es indessen keine Seitenflächen. Sie gibt gewisser-



Abb. 3.
Die gerade
messer-
förmige
Elektrode.



Abb. 4.
Die Schleife.

maßen nur schneidende Elektrizität an das Gewebe ab und arbeitet deshalb ökonomischer als die messer- und bandförmige Elektrode. In schneidtechni-

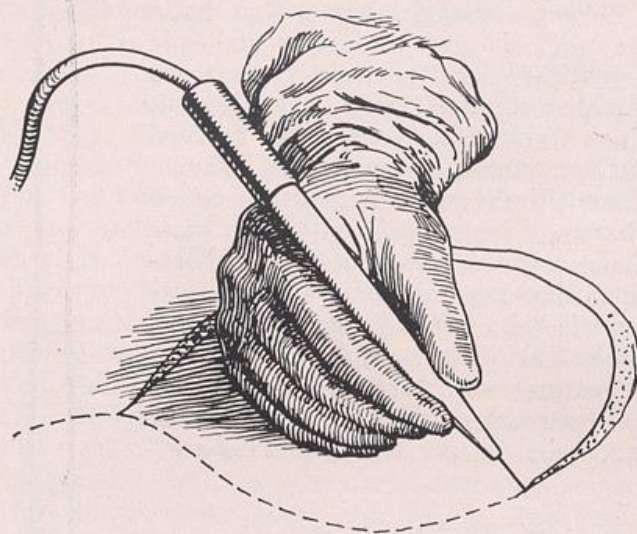


Abb. 5 aus der Arbeit von KELLY und WARD, Ann. of surg., Bd. 83, S. 42, 1926.

scher Hinsicht ist es von Bedeutung, daß es bei der Nadel kein rechts und kein links oder vorn und hinten gibt. Sie kann zwar auch nur einen spaltförmigen Schnitt vollführen, kann ihn aber, ohne in ihrer Haltung oder Stellung geändert zu werden, in jede Richtung legen. Die Nadel ist also vielseitiger als das Messer. Abb. 5. soll das an einem Kreisschnitt zeigen. Eine messerförmige Elektrode müßte mit ihrer Schmalseite in die Schnittrichtung eingestellt werden und also bei einem kreisförmigen Schnitt entsprechend

dem Bogen während des Schnittes gedreht werden. Wenn die Nadel bisher fast ausschließlich in Amerika verwendet wird, so ist doch anzunehmen, daß sie auch auf dem Kontinent dann ihre Anhänger findet, sobald man ihre größere Wendigkeit zu schätzen weiß.

II. 4. Die Drahtschlinge.

Um die Stromdichte weiter zu erhöhen und damit noch günstigere Bedingungen für den elektrischen Schnitt zu schaffen, kann man statt der der Nadel, die ja wegen ihrer Stabilität eine gewisse Dicke haben muß, einen möglichst dünnen Draht verwenden. Es ist nicht schwer einzusehen, daß er sich besser als die messerförmige Elektrode, die Schleife oder die Nadel eignet, da er ohne überflüssige Masse nur den Funken an das Gewebe führt. Deshalb ist vom Gesichtspunkt des elektrischen Schneidens an sich der dünne Draht die idealste Elektrode. Es besteht kein Zweifel darüber, daß er ausschließlich zum elektrischen Schneiden benutzt würde, wenn er eine größere Stabilität besäße. Es sind also Fragen mechanischer, operationstechnischer und anderer Art, die mit dem Vorgang des elektrischen Schneidens an sich nichts zu tun haben, die die Verwendung des Drahtes aber zunächst auf ein medizinisches Gebiet beschränken, das im zweiten Teil dieses Buches besprochen werden soll. Es ist zu verstehen, daß der Chirurg bei Amputationen oder in tiefen Wundhöhlen mit einem geraden schwachen Draht oder einer, wenn auch stabileren Drahtschlinge schlecht hantieren kann. Bei Amputationen wäre eine Nadel und in Körperhöhlen bei größeren Eingriffen eine bandförmige Schleife angebracht. Man kann also nicht sagen, daß diese oder jene Form „die Elektrode der Wahl“ ist und alle anderen minderwertig seien. Ganz unbeschadet dieser für Form und Festigkeit der Elektrode maßgebenden Umstände bleibt jedoch bestehen, daß die schneidende Elektrode so schmal und dünn sein muß, als es irgend zulässig ist, damit sowohl für den schneidenden Funken, wie auch für das durchtrennende Gewebe möglichst günstige Verhältnisse geschaffen

werden. Alle Eingriffe, durch die Erkrankungen der Haut, der Unterhaut und des subkutanen Fettes angegangen werden sollen, sind das Feld der Drahtschlinge oder auch des geraden dünnen Drahtes.

Bei einem Schnitt durch die Haut kann man die Drahtschlinge an den sie umgebenden Funken innerhalb des Gewebes deutlich verfolgen. In Anbetracht der hohen Temperatur des elektrischen Funkens könnte man auf den Gedanken kommen, für den Draht ein Material zu verwenden, das einen recht hohen Schmelzpunkt hat, also etwa Platin oder Wolfram. Die zu Anfang in dieser Richtung unternommenen Versuche wurden aber bald aufgegeben, da beide Elemente zu weich sind und somit keine genügende Elastizität und Festigkeit besitzen. Es zeigte sich, daß die Kühlung des Drahtes durch das Gewebe so stark ist, daß ohne Schwierigkeiten Metalle von wesentlich niederem Schmelzpunkt genommen werden konnten. Man kann mit großem Vorteil von dem Stahldraht Gebrauch machen. Eine wichtige Rolle spielt die Dicke des Drahtes. Er sollte so stark sein, daß er gerade die zum Schneiden notwendige Strommenge leiten kann, ohne wie eine überlastete Sicherung durchzuschmelzen.

Benutzt man eine kleine Schlinge, so kann er also dünner sein als bei einer großen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß man mit drei verschiedenen Dicken des Stahldrahtes für die in diesem Buch zu erörternden Eingriffe auskommt. Bei kleinen Schlingen, deren Gesamtlänge $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ cm beträgt, ist eine Drahtstärke von 0,12 mm Durchmesser nötig; für mittlere Schlingen mit einer Gesamtlänge von $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ cm 0,14 mm und für größere bis zu $2\frac{1}{2}$ cm Gesamtlänge eine solche von 0,16 mm. Man sieht, daß selbst die dünnste brauchbare Nadel noch stärker ist als der dickste hier benötigte Draht.



Abb. 6. Die unbrauchbare Schlinge.

So glatt und fast widerstandslos der elektrische Schnitt bei Ausnutzung größtmöglicher Stromdichte, wie sie bei einem dünnen Draht ja gegeben ist, auch sein mag, so ist es doch dringend zu empfehlen, die Stabilität des Drahtes soweit zu fördern, als es ohne Störung der Vielseitigkeit in der Anwendung



Abb. 7. Die unvollkommen gestützte Schlinge.

zulässig ist. Würde man also eine Schlinge von den oben angegebenen Stärken so herstellen, daß die beiden Enden dicht nebeneinander in einem Halter bzw. Sockel befestigt sind (s. Abb. 6), so würde bei Verwendung von Stahldraht keine genügende Festigkeit erzielt. Selbst Konstruktionen, die nur ein kurzes Stück der aufsteigenden Schenkel der Schlinge durch Umscheidung stützen, genügen nicht (s. Abb. 7). Die beiden zum gabelförmigen Halter hin konvergierenden Schenkel des Schlingendrahtes sind zum Schneiden doch nicht zu benutzen und sollten daher zur Erhöhung der Stabilität so weit verstärkt werden, daß nur ein Halbkreis des Drahtes noch freibleibt (s. Abb. 8). Die Spannweite einer Schlinge ist gleich ihrem größten Durchmesser. Er ist gleich der Entfernung der Endpunkte der beiden Haltearme (a in Abb. 8). Man wird häufig Schlingenhalter antreffen, die in ihrer ganzen Länge durchbohrt sind und an ihrem unteren Teil eine Rändelschraube tragen, die beide Drahtenden festklemmt, so wie das in Abb. 8 dargestellt ist. Diese Schlingenhalter müssen sehr sorgfältig gearbeitet sein, weil sonst durch ungleichmäßigen Druck der Schraube nur das eine Drahtende geklemmt wird und das andere beweglich bleibt. Man wird gut tun, in solchen Fällen beim Einziehen der Drähte ein recht langes Stück zu nehmen, so daß seine beiden Enden unten aus dem Halter lang herauschauen. Diese beiden Enden werden durch mehrere Umdrehungen

in der Achse des Schlingenhalters wie ein Seil verflochten und können dann meist auch von weniger gut gearbeiteten Schlingenhaltern zuverlässig fixiert werden.

Die sicherste Befestigung des Schlingendrahtes wird zweifellos erreicht, wenn jedes Drahtende durch eine eigene kleine Rändelschraube oder Schraubenmutter in einem Klemmfutter gehalten wird. In Abb. 9 ist diese Art der Befestigung genauer dargestellt. Der Draht wird zum Einziehen der Schlingen

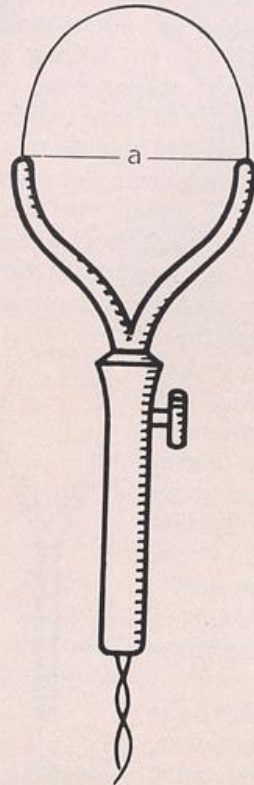


Abb. 8. Die große Schlinge mit Stützarmen und zentraler Drahtfixierung.
a Schlingenbasis.

zunächst mit dem einen Ende in einem der beiden Klemmfutter befestigt. Dann wird das andere Ende des Drahtes ungefähr so weit abgeschnitten, wie man es nach dem Augenmaß schätzen kann und in das andere Klemmfutter gesteckt. Wenn die gewünschte Form und Größe der Schlinge erreicht ist, wird auch dieses Ende durch Anziehen der Mutter befestigt. Die Mühe, den Draht zweimal befestigen zu müssen, wird reichlich dadurch ausgeglichen, daß die Schlinge unverrückbar fest ist und deshalb auch einer starken mechanischen Beanspruchung gewachsen ist. Es handelt sich nicht nur darum, während des Schneidens eine gewisse Stabilität zu bewahren. Diese braucht entgegen der Meinung derjenigen, die die messerförmige Elektrode für die beste halten, gar nicht so groß zu sein. Wichtiger ist es, daß die Schlinge ihre Form nicht verändert, wenn man nach dem Schnitt kleine Gewebefetzen, die an ihr festgebrannt sind, mechanisch entfernen muß. Bei dieser Gelegen-

heit ist die Beanspruchung ihrer Festigkeit besonders groß. Keiner von den verschiedenen Schlingenhaltern aber hat sich dem Verfasser so bewährt wie der mit zweiseitiger Befestigung des Drahtes.

Die zweiseitige Befestigung des Drahtes kann auch auf andere Weise erreicht werden als durch Klemmfutter.

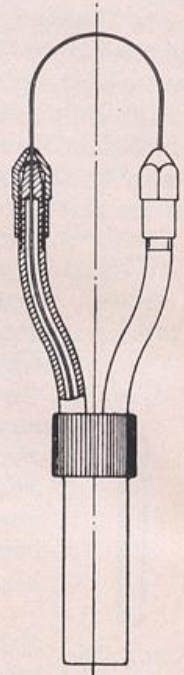


Abb. 9. Schlingenhalter mit Drahtbefestigung an beiden Enden*).

II. 5. Das Handstück.

Für denjenigen, der oft subtile Feinarbeit bei Operationen zu leisten hat, wie das für den Dermatologen zutrifft, muß noch ein Wort über das Handstück, an dessen einem Ende der Schlingenhalter eingesetzt wird, und in dessen anderem Ende das stromzuführende Kabel einmündet, gesagt werden. Je leichter es gebaut ist, um so besser wird es seinem Zweck dienen. Wählt man seine Dicke etwas stärker als einen Bleistift, oder gleich einem mittleren Federhalter, so trifft man das Richtige. Angenehm empfunden wird es auch, wenn

*) Diese Ausführung des Schlingenhalters wird von der Elektrizitäts-Gesellschaft „Sanitas“ hergestellt.

das dem Schlingenhalter zugekehrte Ende sich verjüngt. Vor allem aber sollte die gesamte Länge des Handstückes 15 cm nicht überschreiten. Je länger nämlich das Handstück ist, um so schwerer wird die Hand infolge Hebelwirkung durch das mindestens 1,5 m lange Verbindungskabel belastet. Man findet an seinem vorderen Drittel bei verschiedenen Ausführungen einen Kontaktknopf, der durch Niederdrücken erst die Schlinge unter Strom setzt. Diese Art der Stromunterbrechung bzw. Einschaltung ist für Feinarbeit unzumutbar. Ganz abgesehen davon, daß man zur Bedienung des Kontaktknopfes die Finger in ganz bestimmter Weise um das Handstück legen muß, was einer Zwangshaltung und Bewegungsbeschränkung gleichkommt, muß auch zum Niederhalten des federnden Knopfes während des Operierens eine gewisse Kraft ausgeübt werden, die eine ungezwungene Bewegung stark behindert. In der großen Chirurgie hat sich anscheinend der Kontaktknopf am Handstück vor allem in der Form des Telerapidschalters (HEYMANN) bewährt, da hier ja auch nicht eine so subtile Bewegungstechnik geübt wird, wie in der operativen Dermatologie und kleinen Chirurgie. Handstück und Verbindungskabel müssen ebenso wie der Schlingenhalter durch Kochen sterilisierbar sein. Ein Handstück, das allen gestellten Anforderungen genügt, ist in Abb. 14 dargestellt.

C. III. Die drei Schnittarten.

1. Der Hohlschnitt.

Der Hohlschnitt, so wie er mit einer elektrisch schneidenden schlingenförmigen Elektrode ausgeführt werden kann, ist eine Neuheit. Schon immer hat der Mediziner versucht, mit einer Bewegung Gewebeteile von ihrer Umgebung zu trennen, ohne daß sie dabei durch eine Pinzette usw. während der Abtragung gehalten werden müssen. Am deutlichsten finden wir das Bedürfnis nach solchen Möglichkeiten in den Zweigen der Heilkunde, wo die räumlichen Verhältnisse für einen operativen Eingriff von Natur aus beschränkt sind, wie in der Gynäkologie der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde usw. In der Gynäkologie findet sich die Kürette; in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde die bereits oben erwähnte Drahtschlinge zum Abtragen gestielter Tumoren. In beiden Fällen muß man rohe Gewalt anwenden, um die Instrumente zu benutzen; ihre Verwendung ist entsprechend begrenzt. Sie sind jedoch als Vorläufer der elektrisch schneidenden Schlinge anzusehen und als ein Ausdruck dafür, daß die unmittelbare Abtrennung von Gewebe in einem einzigen Akt große Bedeutung hat. Wie weit diese Art der Schnittführung auch in die anderen Gebiete der Chirurgie eindringen wird, ist heute noch nicht zu sagen; sicher ist nur, daß dem Hohlschnitt von der operativen Therapie ganz allgemein große Beachtung geschenkt

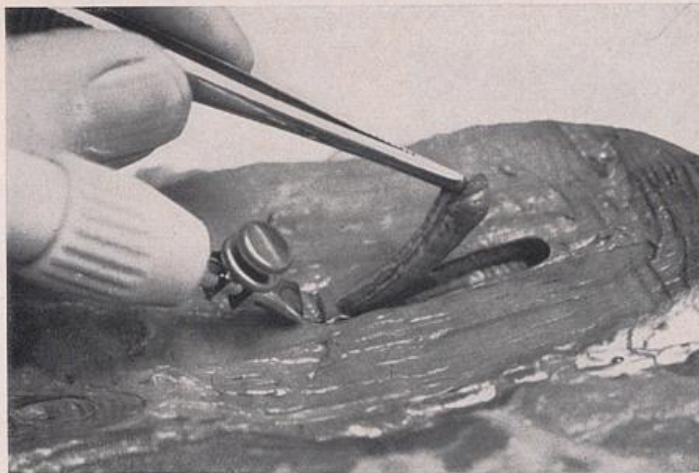


Abb. 10. Hohlschnitt.