

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. IV. Die Blutstillung durch Koagulation.

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

III. 4. Schlinge oder Schleife.

Bei einem Vergleich von Schleife und Schlinge fällt sofort auf, daß mit der Schleife nur Hohlschnitte ausgeführt werden können. Das Stahlband schneidet nicht, wenn man die Schleife so führt, daß ihre beiden Endpunkte einander folgen müßten. Man kann also mit der Schleife keinen Spaltschnitt machen. Damit ist ihre Verwendbarkeit um mehr als die Hälfte verringert, da auch alle die gemischten Schnitte fortfallen müssen. Es ist z.B. nicht möglich, eine Schleife senkrecht von oben nach unten in das Gewebe einzutauchen. Man wird sie zum mindesten schräg aufsetzen müssen. Beim Austauchen muß man wieder auf das breite Stahlband Rücksicht nehmen und nicht senkrecht nach oben gehen, sondern durch Drehen des Handstückes um den Schlingensmittelpunkt im idealen Hohlschnitt wie begonnen auch enden. Bei größeren Operationen, bei denen man erst zur schleifenförmigen Elektrode greift, wenn die messerförmige Elektrode schon einen großen Teil der Arbeit vollbracht hat, mag diese Beschränkung im Gebrauch der Schleife nicht sehr wesentlich sein. In der kleinen Chirurgie aber ist eine Elektrode für Hohl- und Spaltschneiden von großem Wert. Es ist ein glücklicher Zufall, daß die Schlinge, die diesen Forderungen entspricht, auch in elektrischer Hinsicht die günstigsten Bedingungen gibt. Neben der Universalität im Gebrauch setzt sie von allen schneidenden Elektroden den elektrischen Strom mit dem größten Nutzeffekt in Schneidwirkung um. Sie kann in weitesten Grenzen dem jeweiligen Zweck durch Verbiegen oder Formen sowie durch Verkleinern angepaßt werden. Sie hat nur einen Mangel. Man kann eine gewisse Größe zur Zeit noch nicht überschreiten, da dann das Verhältnis von Drahtdicke zu Drahtlänge ungünstig wird und selbst die geringe Stabilität, die zum elektrischen Schneiden notwendig ist, nicht mehr in ausreichendem Maße besteht.

C. IV. Die Blutstillung durch Koagulation.

1. Während des Schneidens.

Würde man den falschen Ehrgeiz haben, mit der elektrischen Schlinge so glatt zu schneiden, daß die Koagulationszone nur unbedeutend breiter wäre als es beim Schnitt mit dem Skalpell die Nekrosezone ist, so würde das bei dem heutigen Stand der Technik eine unerfüllbare Forderung sein. Alle kritischen Untersucher, die eine mikroskopische Betrachtung des Schnitttrandes erst dann vornahmen, nachdem das elektrisch durchtrennte Gewebestück noch mindestens 24 Stunden im Organismus belassen wurde, stellten einen der Schnittlinie parallel verlaufenden Saum geschädigter Zellagen fest, der keine Kernfärbung mehr aufwies. Diese Zellen fallen beim weiteren Heilungsverlauf der Nekrose anheim. Abgesehen von der Unmöglichkeit, es dem Messer gleich zu tun, wäre eine solche Einstellung aber auch falsch, weil der Vorteil des relativ blutarmen Operierens und die Übersicht des Operationsfeldes dann verloren ginge. Aber auch die Forderung völlig blutungsfrei zu schneiden, wäre praktisch nicht zu erfüllen, weil eine Arterie mittleren Kalibers für ihren Verschluß während des Schnittes einen so breiten Koagulationsrand voraussetzt, daß der Strom eigentlich nur noch koagulieren dürfte und deshalb nicht mehr schneiden könnte. Es bliebe für den Fall, daß solches doch möglich wäre, noch die Frage, ob man dieser nicht sehr zahlreichen Gefäße wegen die ganze Schnittfläche mit einer die Heilung lange hinauszögernden breiten Koagulationsschicht überziehen sollte. Der Mittelweg ist der richtige. Man stelle den Strom so ein, daß er bei nicht zu langsamer Schnittführung die kleinsten Gefäße

sicher verstopft. Das wird man in jedem Falle verlangen müssen. Eine zweite Frage ist es, ob auch die kleinen Gefäße, die gerade spritzen können, schon während des Schnittes verschlossen werden sollen. Das richtet sich nach der Art des jeweiligen Eingriffes und der Erfahrung des Operateurs. Im Anfang wird man geneigt sein, mit breiterer Zone zu schneiden. Je höher man jedoch seine Anforderungen an eine kurze Heilungsdauer und an eine schöne Narbe stellt, um so eher ist man bestrebt, mit möglichst schmaler Zone zu arbeiten. Nie aber wird man es vermeiden können, auch einmal oder öfter ein mittleres, stark blutendes Gefäß anzuschneiden.

Gleichviel, ob man kleinere Gefäße während des Schnittes oder mittlere Gefäße nach dem Schnitt isoliert durch Koagulation verschließt, immer laufen bestimmte histologisch erfaßbare Heilungsvorgänge an der Mündung der Gefäße ab, die K. H. BAUER genauer studiert hat. Nach ihm unterscheidet man einen dreifachen Gefäßverschluß. Zunächst kontrahiert sich und retrahiert das Gefäß unter der Einwirkung des elektrischen Stromes und es wird durch ausgefällte Eiweißsubstanzen ein vorläufiger Verschluß der Mündung erzielt. Der zweite Verschluß kommt zustande, indem sowohl die Intima als auch die Media der Gefäßwand miteinander verwachsen. Zuletzt bildet sich ein kleiner halbkugelter Thrombus, der später infolge Organisation zum endgültigen Verschluß des Gefäßes wird, das dann selbst noch meistens obliteriert. Eine gewisse Gefahr für Nachblutungen besteht zu der Zeit, wo der erste und zweite Verschluß durch Demarkation abgestoßen wird, das ist nach dem 5. Tag. Es kann gelegentlich vorkommen, daß um diese Zeit der Thrombus noch nicht die genügende Festigkeit hat und dem Druck der Blutsäule nachgibt.

IV. 2. Blutstillung durch die Klemme.

Eine Blutstillung mittels Hochfrequenzströmen wurde schon zu einer Zeit angewendet, da das elektrische Schneiden gerade eben bekannt war, aber nur wenig geübt wurde. M. HOFMANN (Meran) berichtet bereits 1911, daß er die durch eine PEANSche Klemme gefaßten Arterienmündungen mit der DE FORESTSchen Nadel berührt und so die Mündung verkochte. Diese Art der Blutstillung wurde von dem Amerikaner WARD 1925 neu entdeckt. Es ist das Verdienst von HEYMANN, daß er auf M. HOFMANN als Urheber der „Koagulation durch die Klemme“ hinwies. Der auf diese Weise erzielte Gefäßverschluß ist gut und zuverlässig, soweit man das trotz mancher gegenteiliger Ansicht bis heute aus der Literatur entnehmen kann. Wenn man darauf achtet, daß die Gefäßstümpfe nicht so stark erhitzt werden, daß sie wenn auch nur wenig verkohlen, so kann man die Wunde durch Naht verschließen und erzielt eine primäre Heilung. Die Koagulationspfropfe werden resorbiert bzw. organisiert. Es ist nicht ratsam, solche Gefäße zu koagulieren, die mehr als mittelgroß sind, da dann Nachblutungen eher vorkommen können. Genaue Angaben über die gerade noch zulässige Größe zu machen, ist zur Zeit nicht möglich, da genügend zahlreiche Erfahrungen anscheinend noch nicht gesammelt, bzw. noch nicht veröffentlicht sind.

HEITZ-BOYER bemerkt, daß die Gefäße im Augenblick der elektrischen Durchtrennung sich so stark kontrahieren und retrahieren, daß dadurch die Blutung zum Stehen kommen kann. Er bezeichnet diese Art der Blutstillung als sekundäre, während die durch Koagulation primär genannt wird. Es ist aber bekannt, daß auch bei der Durchtrennung mit dem Skalpell sowohl eine Kontraktion wie auch eine Retraktion des Gefäßes erfolgt. Es wäre also nur die Frage, ob der Hochfrequenzstrom eine ausgiebigere Retraktion und anhaltendere Kontraktion bewirkt.

IV. 3. Blutstillung mit der Koagulationssonde.

Bei einem chirurgischen Eingriff, etwa der Entfernung eines Hautkarzinoms, wird man hauptsächlich mit kleineren und mittleren Gefäßen zu rechnen haben. Um bei schmaler Koagulationszone, durch die nur die kleinsten Gefäße verschlossen werden, doch eine genügende Übersicht des Operationsfeldes zu haben, ist es notwendig, die kleinen und mittleren Gefäße schnell und sicher zu verschließen.

Das geschieht durch die Koagulationssonde oder den Koagulationsknopf. Ursprünglich war mit dem Schlingenhalter ein Fortsatz fest verbunden (s. Abb. 12). Es zeigte sich aber bald, daß er beim Operieren, vor allem beim Arbeiten in Wundhöhlen störte. Deshalb wurde an einer späteren Ausführung der Fortsatz drehbar und abnehmbar gemacht (s. Abb. 15). Die zur Zeit beste Lösung einer Kombination von Schlinge und Koagulationssonde ist in Abb. 14 dargestellt. Der Schlingenhalter *a* ist durchbohrt. Durch die Bohrung sieht man die im unteren kabelnahen Ende des Handstückes *b* befestigte Koagulationssonde *d* hervorragen. Die obere vordere Hälfte des Handstückes *c* ist mit dem Schlingenhalter verbunden und kann mit ihm in das untere Halterende hineingeschoben werden (s. Abb. 14).

Die feststehende zentrale Sonde überragt dann den Schlingendraht und kann in dieser Stellung zum Koagulieren benutzt werden. Nach Beendigung dieser Tätigkeit schiebt sich die obere Handstückhälfte durch Federkraft wieder über die Sonde. In dieser Stellung ist die Schlinge für jede Bewegung frei und ohne einen sperrenden seitlichen Fortsatz beweglich.

Es handelt sich also darum, blutende Gefäßmündungen durch einen Koagulationspfropf zu verschließen. Die wichtigste Vorbedingung ist, so selbstverständlich es erscheinen mag, die Gefäßmündung genau lokalisiert zu haben. Es kommt

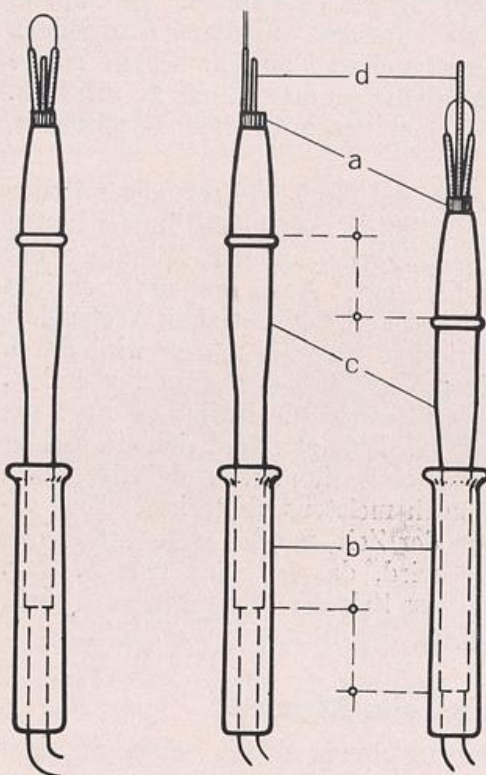


Abb. 14*). *a* Schlingenhalter; *b* untere feststehende Hälfte des Handstückes; *c* obere verschiebbare Hälfte des Handstückes; *d* feststehende Sonde.

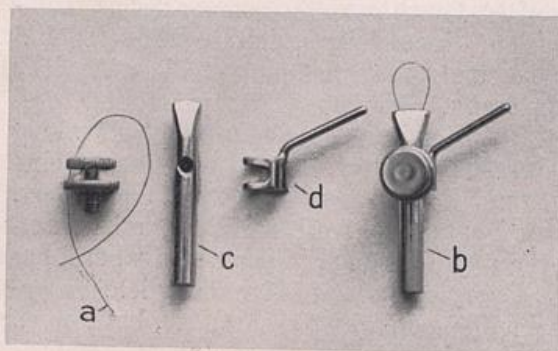


Abb. 15**). *a* Schlingendraht; *b* gebrauchsfertige Schlinge mit Halter; *c* Schlingenhalter; *d* drehbarer und abnehmbarer Koagulationsknopf.

*) Diese Art des Handstückes wird von der Elektrizitäts-Gesellschaft „Sanitas“ hergestellt.

**) Dieser Schlingenhalter wird von der Firma Siemens-Reiniger-Veifa hergestellt.

öfter vor, daß das angeschnittene Gefäß ziemlich parallel der Oberfläche zieht. Der aus ihm hervorspritzende Blutstrahl bildet eine mehr oder weniger große Blutlache, die in der Richtung des Strahles verschoben ist. Um zielsicher und schnell die Blutung zum Stehen zu bringen, ist es notwendig, daß der Operateur in der linken Hand mittels einer Pinzette einen Tupfer hält und in der rechten das Handstück in Koagulationsstellung; d. h. die Koagulationssonde ist durch Zurückziehen der oberen Hälfte des Handstücks frei. Im selben Moment, wo der Tupfer von der blutenden Stelle schnell weggenommen wird, muß die Koagulationssonde ebenso schnell und richtig gezielt die Mündung des Gefäßes berühren, um sie zu verkochen, ehe wieder eine neue Blutlache entstanden ist. Dieses schnelle Wechselspiel zwischen Aufsaugen des Blutes und Verkochen der Gefäßmündung muß erlernt werden. Schließlich aber bekommt man im sicheren Erkennen und schnellen Verschließen der Mündungen eine große Fertigkeit. Trifft man die Mündung des Gefäßes genau, so braucht die Koagulationssonde mit ihrem halbkugelig gerundeten Ende nur eine halbe Sekunde dort zu verweilen, um einen sicher schließenden Pfropf gesetzt zu haben. Trifft man ungenau, und ist die Blutstillung nicht ganz vollständig, so soll das ausgeströmte Blut noch einmal durch den Tupfer aufgenommen werden und die blutende Stelle endgültig durch Koagulation verschlossen werden. Im Anfang vor allem gibt es gewisse Fälle, wo man 3—4 mal so verfahren muß, ehe ein völliger Verschuß erzielt wird. Man tut auch gut daran, zum Schluß die Ränder der Wunde von außen seitlich durch einen Tupfer zu drücken, um nicht zu sagen, zu massieren, damit Gefäße, die nicht gut verschlossen waren, zur Blutung gebracht werden. Beim Nachlassen der Adrenalinanämie werden sie sonst spontan bluten, was zwar nicht gefährlich ist, aber für den Patienten unangenehm und vermeidbar.

Soll man den Koagulationsknopf unter Strom auf die Mündung drücken oder soll man den Strom durch den Fußschalter erst dann einschalten, wenn der Knopf bereits mit dem Gewebe in Berührung ist? Die bessere und wirkungsvollere Art ist die, den Knopf mit dem Gewebe in Berührung zu bringen und dann erst Strom zu geben. Auf diese Weise wird der Übergangsfunkte vermieden, der Verkohlungen in der nächsten Umgebung der Wunde und am Ende der Koagulationssonde selbst begünstigt. Die Verkohlungen im Gewebe sind auch in unbedeutender Menge immer unerwünscht. Ist das Ende der Sonde von den verkohlten braunschwarzen Massen umgeben, so wird der Koagulationsstrom dadurch geschwächt, und zwar in unberechenbarer Weise. Eine verkohlte Koagulationssonde „funkt“ auch dann, wenn man sie erst mit dem Gewebe in Berührung bringt und dann den Strom schließt, da sich ja zwischen dem Metall und dem Gewebe eine poröse Isolierschicht befindet. Vor dem weiteren Gebrauch müssen die braunschwärzlichen Massen auf jeden Fall entfernt werden. Wenn das mit einem Tupfer nicht möglich sein sollte, so muß eine Pinzette genommen werden. Nur mit sauberer Koagulationssonde ist ein schnelles und zuverlässiges Verschließen der Gefäße möglich. Das Reinigen des Sondenendes stößt dann auf Schwierigkeiten, wenn es sich um einen wirklichen Knopf handelt, so wie er in Abb. 16 mit „falsch“ bezeichnet ist. Die durch die Pfeile markierte Einziehung hindert daran, die festgebackenen Massen abzustreifen; sie nützt andererseits zu nichts. Diese Schwierigkeiten fallen bei einer Sonde, deren Ende halbkugelig gerundet ist, fort (Abb. 16 „richtig“). Der Durchmesser der Halbkugel und damit die Dicke der Sonde soll 1,5—2,0 mm sein.

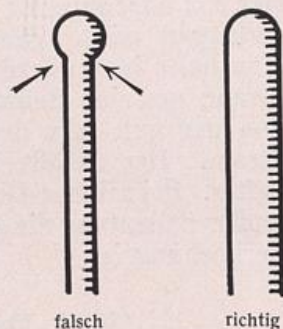


Abb. 16. Die Koagulationssonde.

Beim vorschriftsmäßigen Koagulieren sieht man, wie sich das Gewebe konzentrisch auf das Sondenende zusammenzieht und um den Berührungspunkt mit dem Metall beginnt, sich weißlich zu verfärben. Sofort unterbreche man mit dem Fußschalter den Strom und nehme dann erst die Sonde weg. Würde man die Sonde unter Strom wegnehmen, so hat das dieselben unangenehmen Wirkungen, wie sie beim Aufsetzen unter Strom eintreten; nur ist das Ausmaß der Verkohlung vielleicht etwas geringer. Verweilt man mit der Sonde länger als oben gesagt wurde, so hört man meistens ein deutliches Knacken, das von platzenden Wasserdampfbläschen stammt. Sie bilden sich bei der fortschreitenden Verkochung im Gewebe dicht unter der Sondenmündung. Das ist das letzte Warnungszeichen! Verweilt man noch länger, so hat man mit einer mehr oder weniger starken Verkohlung zu rechnen.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß es doch gelegentlich Fälle gibt, bei denen es ratsam ist, die Koagulationssonde unter Strom der Gefäßmündung zu nähern. Das ist dann von Vorteil, wenn das Gefäß stärker blutet und während der Zeit, die zwischen Aufsetzen der Sonde und Einschalten des Stromes verstreicht, schon eine kleine Blutlache entstehen würde, in der sich die Stromlinien so stark verteilen würden, daß sie von der Gefäßmündung abgelenkt werden. Man kann in solchen Fällen eine gewisse Verkohlung in Kauf nehmen. Das soll aber in einer Wunde nicht oft vorkommen, da sonst die Heilungszeit verlängert wird. Besonders günstige Verhältnisse bieten spritzende Gefäße. Man halte in etwa 10 cm Entfernung von der Mündung einen Tupfer in den Strahl, um eine Benetzung der Umgebung zu vermeiden. Dann nähere man sich der nun sehr deutlich zu erkennenden Mündung mit der Sonde unter Strom. Der Gefäßverschluß ist so gut wie immer ein sofortiger und dauerhafter. Bei solchen Gelegenheiten kann man sich davon überzeugen, von welcher großer Bedeutung die genaue Lokalisation der Gefäßmündung für die elektrische Verkochung ist.

IV. 4. Der Gebrauch des Ringkompressoriums.

Die mittleren Gefäße, vor allem aber die mittleren Arterien lassen sich durch keine der eben beschriebenen Maßnahmen sicher verschließen. Will man nicht zur Arterienklemme greifen, um nach dem Erfassen durch die Klemme

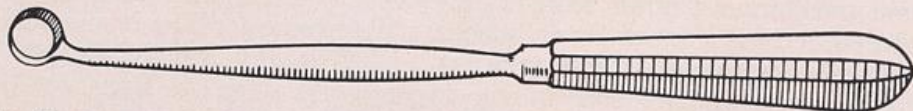


Abb. 17. Das Ringkompressorium. (Herstellerin: Siemens-Reiniger-Veifa, G. m. b. H.)

den Strom an die Mündung zu leiten, so bleibt als aussichtsreiches Mittel das vom Verfasser angegebene und bis auf ganz vereinzelte Fälle immer mit Erfolg angewendete Ringkompressorium (Abb. 17).

Ein Metallring von 9 mm lichter Weite ist abgewinkelt mit einem Stab verbunden, der wiederum an einem Handgriff befestigt ist. Der Ring wird so um die blutende Gefäßmündung gelegt, daß das Lumen des Gefäßes in seinem Zentrum zu liegen kommt. Der konzentrische Druck, mit dem das Ringkompressorium in der beschriebenen Lage die Gefäßmündung verschließt, läßt den Blutstrom versiegen. Das bereits ausgetretene Blut wird durch einen sterilen Tupfer aufgenommen und die Gefäßmündung in der oben beschriebenen Weise dann ausgiebig verkocht. Die während des Stromschlusses meistens zum Ring überspringenden Funken verkohlen das Gewebe nicht oder nur sehr

wenig. Das richtige Aufsetzen des Ringes erfordert wiederum Geschicklichkeit und Sorgfalt. Verschiebt sich das Kompressorium während des Niederdrückens oder beim Abtupfen des bereits ausgetretenen Blutes, so kann man es, um sich davon zu überzeugen, wo die Mündung innerhalb des Ringes liegt, diesen ein wenig und kurz anheben. Die Gefäßmündung macht sich dann durch Austritt von wenig Blut kenntlich. Wie schon gesagt, hat bei den Eingriffen, die für die elektrische Schlinge bestimmt sind, das Ringkompressorium nur in besonderen Ausnahmefällen versagt, und es mußte die Arterienklemme zu Hilfe genommen werden. Die Blutstillung bei Verkochung „durch die Klemme“ ist nicht etwa schneller gemacht als mit dem Ringkompressorium. In beiden Fällen muß das ausgetretene Blut sauber entfernt werden, weil sonst die Stromlinien sich so stark verteilen, daß die Stromdichte an der Gefäßmündung zu ihrem sicheren Verschuß nicht ausreicht. Der Gebrauch des Ringkompressoriums kann also in allen Fällen, in denen ein mittleres Gefäß blutet, empfohlen werden.

als die senkrecht eingesetzte. Sie verbraucht also bei diesem schlechten Nutzeffekt genau soviel Strom wie die senkrecht eingesetzte Schlinge. Die Ränder müssen stärker und breiter koagulieren. Zu erwähnen ist auch noch bei dieser falschen Haltung die Gefahr, mit dem Schlingenhalter das Gewebe zu berühren. Ist die Berührungsfläche breit genug, so braucht sie nur für kurze Zeit zu bestehen, um der Schlinge die Möglichkeit zu schneiden zu nehmen. Statt dessen wird sie koagulieren.

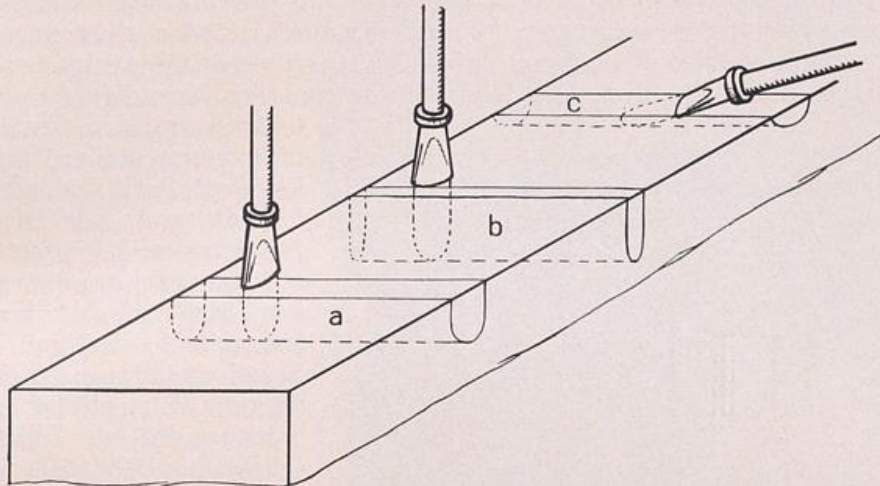


Abb. 19. a senkrecht eingesetzte und gerade weitergeführte Schlinge; b senkrecht eingesetzte und schräg weitergeführte Schlinge; c schräg eingesetzte und schräg weitergeführte Schlinge.

Zwischen Hohl- und Spaltschnitt gibt es alle Übergänge. Steht die Schlinge weder mit ihrer Breitseite noch mit ihrer Schmalseite in der Schnitterichtung, sondern in einer Mittelstellung zu ihr, so hat das ausgehobene Gewebestück eine keilähnliche Form (s. Abb. 19b). Dieselben schmalen Gewebeteile kann man erhalten, wenn man eine schmale lange Schlinge mit ihrer Breitseite voranführt.

D. II. Wundversorgung und Heilungsverlauf.

1. Der sterile Schnitt.

Von den zahlreichen Vorteilen, die das elektrische Schneiden gegenüber dem Schneiden mit dem Skalpell hat, ist ein Teil als gesichert und bewiesen zu betrachten, so z. B. die Verminderung des Operationsschocks, der Verschluss kleiner Gefäße während des Schnittes und die daraus sich ergebende verminderte Blutung. Andere Vorzüge hingegen sind zwar sehr wahrscheinlich gemacht, aber noch nicht durch direkte Beobachtung oder durch das Experiment sichergestellt. Man kann annehmen, daß entsprechend den kleinen Gefäßen auch die Lymphspalten und Bahnen ebenso sicher verschlossen werden und aus dieser „Versiegelung“ folgen, daß eine Verschleppung von Keimen oder sonstigen geformten Bestandteilen nicht zu befürchten ist. Es dürfte aber auf vorläufig noch nicht zu bewältigende Schwierigkeiten stoßen, wollte man versuchen, das zu beweisen. Es ist bis heute unwidersprochen geblieben, daß durch einen Eingriff mit schneidender Elektrizität — etwa bei Ausführung einer Probeexzision — an dem Tumor kein Wachstumsreiz hervorgerufen wird, wie das ja bei Gebrauch eines Skalpells öfter vorkommt. Auch eine Verschleppung oder Verimpfung wurde bislang noch nicht berichtet. Es liegt also nahe, dem elektrischen Strom dann die Eigenschaft lebende Zellen abzutöten, zuzusprechen,