

(Aus dem Pathologisch-Anatomischen Institut [weil. Prof. *H. Albrecht*] und der  
I. Med. Klinik der Universität in Wien [Prof. *K. Fr. Wenckebach*.])

## Über die Ulcusnarbe am Magen.

Von

**Dr. Karl Hitzenberger,**

Assistent der I. Med. Klinik in Wien.

Mit 9 Textabbildungen.

(*Eingegangen am 12. Dezember 1922.*)

Die folgenden Untersuchungen wurden ausgeführt, weil es von Interesse schien, sich genauer zu informieren, wie weit ein Geschwür in die Magenwand vorgedrungen sein und evtl. doch noch ausheilen kann. Es herrscht nämlich, wenn auch wahrscheinlich nicht allgemein, die Meinung, daß *Ulcerum peptica*, die klinisch-röntgenologisch mit dem Nischensymptom einhergehen, also mindestens bis in die *Muscularis mucosae* vorgedrungen sind, nebst anderen Indikationen infolge ihrer geringen Heilungsaussichten unbedingt Anzeige für einen chirurgischen Eingriff darstellen.

Merkwürdigerweise ist die Literatur sehr arm an histologischen Untersuchungen über den Vernarbungsprozeß des Magengeschwürs. Es gibt eigentlich nur eine Arbeit über diese Frage; sie stammt von *G. Hauser* aus dem Jahre 1883. Sie handelt über das „chronische Magengeschwür, seinen Vernarbungsprozeß und dessen Beziehungen zur Entwicklung zum Magencarcinom“. Vor dieser Arbeit scheinen keine Untersuchungen dieser Art ausgeführt worden zu sein. *Hauser* (S. 5) schreibt: „Es ist auffallend, daß in der ganzen, so reichen Literatur über diese Frage keine eingehende histologische Untersuchung des chronischen Magengeschwürs und seines Vernarbungsprozesses zu finden ist; ja von letzterem findet man nirgends auch nur Andeutungen, und es scheint in der Tat noch niemand eine Magennarbe auf ihre histologischen Eigenschaften hin untersucht zu haben.“ Es ist weiter auffallend, daß seit *Hauser* wiederum sich niemand mit dieser Frage beschäftigte; dies um so mehr, da seither Methoden zur spezifischen Färbung der elastischen Fasern bekannt geworden sind.

*Hauser* beschäftigte sich bei seiner Arbeit hauptsächlich mit 2 Fragen:  
1. mit den Veränderungen der Schleimhaut, weil er hierin den Schlüssel

für das Verständnis der Bildung des Ulcuscarcinoms gefunden zu haben glaubte, 2. mit den Vorgängen in der Magenwand (Submucosa, Muscularis, Subserosa, Serosa). Die Ergebnisse seiner Untersuchungen sind in Kürze folgende: „Das chronische Magengeschwür schließt sich durch narbige Schrumpfung des Geschwürsgrundes, was eine Heranziehung der von der Schleimhaut gebildeten Geschwürsränder zur Folge hat. An der Stelle der Narbe tritt eine innige Verschmelzung der Schleimhaut mit ihrer Unterlage ein, welche je nach der Tiefe des vorausgegangenen Geschwürs vorwiegend aus glatter Muskulatur oder vorwiegend aus Narbengewebe besteht. Bei sehr umfangreichen Geschwüren, deren Grund von einem angelöteten festen Organ gebildet wird und welche nicht zur völligen Vernarbung gelangen können, wird die Schleimhaut im ganzen Umfange des Geschwürsrandes entweder durch Verwachsung mit der Muscularis oder durch beträchtliche Verdichtung des submukösen Zellgewebes fixiert.“ Ferner fand *Hauser* die Vernarbung von einer enormen Drüsenvucherung mit weitgehender Veränderung der epithelialen Auskleidung derselben begleitet.

Dies sind die Kenntnisse, die wir *Hauser* verdanken; hier setzen diese Untersuchungen fort.

#### *Methodik.*

Die Präparate stammen ausnahmslos von Leichen, die mehrere bis zu 24 Stunden vor der Obduktion gestorben waren. Es ist das für unsere Untersuchungen ohne Bedeutung, da wir unser Hauptaugenmerk nicht auf die Schleimhaut gerichtet hatten, so daß postmortale Veränderungen derselben nicht stören. Es wurden in der Zeit vom 15. IX. bis 31. X. 1920 26 Fälle von Ulcusnarben der Untersuchung zugeführt, von denen 13 hier näher beschrieben werden sollen.

Die Narbe wurde mit einem entsprechend großen Rand aus dem Magen herausgeschnitten und dann auf einer Korkplatte leicht ausgespannt und angeheftet. Im gespannten Zustand Formolfixation. Nach derselben wurde mittels eines feinen Haarpinsels das, was als Narbe angesehen wurde, mit allen Strahlen mit Tusche getreulich auf die Schleimhaut aufgezeichnet. Dadurch hat man die Möglichkeit, im mikroskopischen Präparat sofort die Stelle zu finden, die man als narbig verändert angesehen hat. Nach Eintrocknung der Tusche wurde auf entsprechend hohen Unterlagen eine Glasplatte so über das Präparat gelegt, daß sie nirgends auflag. Hierauf wurde die Zeichnung auf der Glasplatte nachgezogen. Dann wurde das Präparat durch parallele Schnitte, auf der Glasplatte durch Striche markiert, zerlegt. Die einzelnen Streifen erhielten fortlaufende Nummern. Eine Pause der Glasplatten-Zeichnung kam ins Protokollbuch. So ein Bild hatte dann z. B. obiges Aussehen (Abb. 1, von Fall 2).

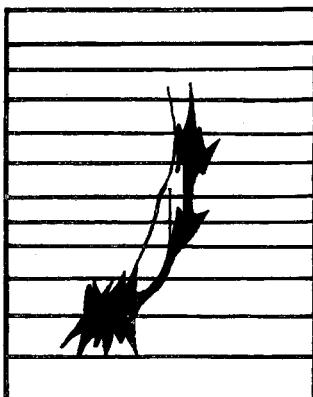


Abb. 1. Glasplattenpause der mit Tusche bemalten Narbe. Die horizontalen Striche bedeuten die Schnittführung durch die Magenwand. (Nat. Gr.)

Die einzelnen Streifen wurden in Paraffin eingebettet, mit den Nummern auf Klötzchen aufgeklebt, geschnitten und ausnahmslos mit Hämalaun-Eosin, nach van Gieson und nach der Weigertschen Elasticamethode, gefärbt. Einzelne Schnitte wurden zugleich nach van Gieson und Weigert gefärbt. Zur Methode der Elastica-färbung möchte ich gleich hier bemerken, daß das, was sich bei meiner Färbung schwarz tingierte, tatsächlich nur elastisches Gewebe ist, da Kontrollen mit 18stündiger Differenzierung in absolutem Alkohol (Forderung B. Fischer's, Virch. Arch. **175**. 1904) keine weitere Entfärbung des Schnittes zeigten.

#### *Kasuistik.*

*Fall I.* Therese L., 55 J. 29. II. 1920 gestorben an Leukosarkom.

#### *Makroskopischer Befund am Magen:*

Nahe der kleinen Kurvatur an der hinteren Wand eine große strahlige Narbe. Im Bereich der Narbe eine geringe bindegewebige Verwachsung der Narbe mit dem Pankreas. Nach Formolfixierung wurde ein 7 cm langes Stück Magenwand in 11 Streifen zerlegt, die der mikroskopischen Untersuchung zugeführt wurden.

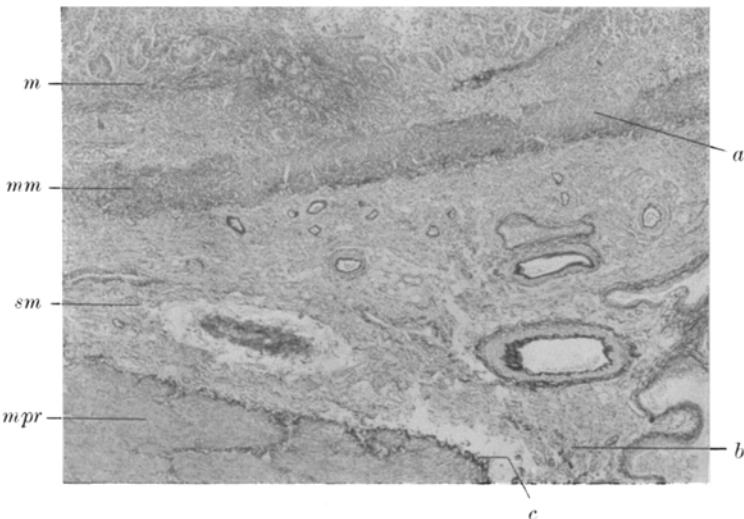


Abb. 2. Vergr. 36fach. Defekte der Elastica in der Muscularis mucosae. *m* = Mucosa; *mm* = Muscularis mucosae; *sm* = Submucosa; *mpr* = Muscularis propria; *a* = Defekte der Elastica; *b* = Gefäßlücke der Muscularis propria; *c* = elastische Grenzlamelle zwischen Muscularis propria und Submucosa. Weigert-Färbung; Photogramm.

#### *Mikroskopischer Befund.*

##### *a) Außerhalb des Narbenbereiches.*

Die Schleimhaut zeigt eine hochgradige Atrophie, zwar ist die Schicht der Magengrübchen infolge postmortaler Verdauung stark verändert, die Schicht der Drüsen aber sehr deutlich als kümmerlich erkennbar. Nur von Stelle zu Stelle ganz kleine kurze Drüsen, manchmal in Form kleiner absteigender Komplexe von Lumina, als handle es sich um einen einzigen schraubenförmig gewundenen Tubulus.

Die Muscularis mucosae (M. m.) ist auffallend dick. Ihr Elasticengehalt ist bedeutend, nur an manchen Stellen, die in mehreren Schnitten immer wiederkehren, läßt die Weigertfärbung aus, ohne daß ein Grund für dieses Verhalten ersichtlich wäre (s. Abb. 2). Die Begrenzung der M. m. gegenüber der Schleimhaut ist eine

ganz scharfe, d. h. es dringen keine Bestandteile der einen Schicht in die andere ein.

Die Submucosa (Sm.) hat eine entsprechende Dicke, besitzt im Stroma reichlich Fettzellen und z. T. große Gefäße, die in großer Zahl pathologische Veränderungen aufweisen (wie Intimawucherung bis zur Obliteration, Elastica vermehrung).

Die Muscularis propria (M. pr.) ist stellenweise zwei-, stellenweise dreischichtig. Hier und da sieht man in der Sm. von der M. pr. etwas fernliegende Muskelbündel. Die Verteilung der elastischen Substanz läßt eine Gesetzmäßigkeit erkennen. Die zirkuläre, meist innere Schicht, wird von der Sm. durch eine reich mit Elastica versehene Schicht abgegrenzt. In manchen Schnitten sind auch die innersten Lagen der inneren Muskelschicht noch etwas elasticareicher. Im übrigen zeigt diese Schicht eine gewisse Armut an elastischer Substanz. Die Längsmuskel-, also äußere Schicht hingegen zeigt einen viel größeren Elasticareichtum. Während die elastischen Fasern der inneren Lage ziemlich grob sind, zeichnen sich die der äußeren Schicht durch ihre Zartheit aus. Bei geringer Vergrößerung zeigt daher das Weigertpräparat einen diffusen zart bleigrauen Ton (Abb. Fall 3).

Wenn ein Präparat eine dritte Schicht erkennen läßt, so zeigt auch diese einen größeren Reichtum an elastischen Fasern als die zirkuläre Schicht. Die in der Sm. isoliert liegenden Muskelbündel sind ebenfalls sehr reich an Elastica.

Die Schleimhaut besitzt mehrere Lymphfollikel, die von einer elastischen Schicht umgeben sind.

#### b) Zentrum der Narbe.

Das mikroskopische Bild läßt sich im groben folgendermaßen schildern. Die Sm. fehlt vollständig, die M. m. und M. pr. sind zu einer einheitlichen Lage verschmolzen, und die regenerierte Schleimhaut entsendet z. T. ihre neugebildeten Drüsen in sie. Die Schleimhaut ist im Narbenbereiche höher als in der normalen

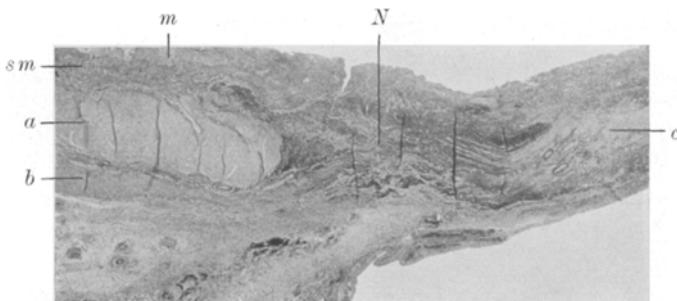


Abb. 3. Vergr. 10fach. Übersichtsbild über eine Narbe. N = Narbe; a = innere, b = äußere Schicht der Muscularis propria; c = Muscularis propria. Weigert-Färbung; Photogramm.

Umgebung, zeigt aber immer noch eine deutliche Atrophie. Dadurch kommt es zu einer leichten buckelartigen Vorwölbung der Narbe. Die sonst spärlichen (Atrophie!) Drüsen sind im Narbengewebe reichlich; nicht so sehr im Zentrum als an den Rändern, wo sie das von Hauser eingehend beschriebene Wuchern in die Tiefe zeigen. Die Drüsenschläuche sind korkzieherartig gewunden. Die Lymphfollikel fehlen vollständig.

Unter der Schleimhaut folgt das Narbengewebe, in dem eine Schichtung der Magenwand nicht mehr erkennbar ist. Die Gesamtdicke der Magenwand im Narbenbereiche ist trotz der dickern Schleimhaut vermindert. Das Narbengewebe besteht aus einem dichten Filz von elastischen Fasern, Bindegewebe und spärlicher Muskulatur. Die Elastica ist so reichlich, daß an den Weigertpräparaten die Narbe schon makroskopisch an der Schwarzfärbung erkannt werden kann (Abb. 3). Sie ist in

der Regel so angeordnet, daß knapp unter der Schleimhaut dicke derbe Lagen sichtbar sind, während gegen die Serosaseite hin die elastische Substanz in dünneren, zarteren, dafür zahlreichen Fasern angeordnet ist. Das ist aber nicht in allen Schnitten zu sehen; es kommt auch ein umgekehrtes Verhalten vor. Zwischen der elastischen Substanz liegen derbe fibröse Bindegewebsstränge. Glatte Muskulatur ist äußerst spärlich vorhanden. Sie läßt sich nur dadurch mit Sicherheit nachweisen, daß man einen Schnitt kombiniert nach van Gieson und Weigert färbt. In so behandelten Schnitten ist Muskulatur nur ganz vereinzelt mitten im Narbengewebe zu sehen (Abb. 4).

Das Vordringen der Drüsenschläuche in das Narbengewebe läßt sich ebenfalls am Weigert-

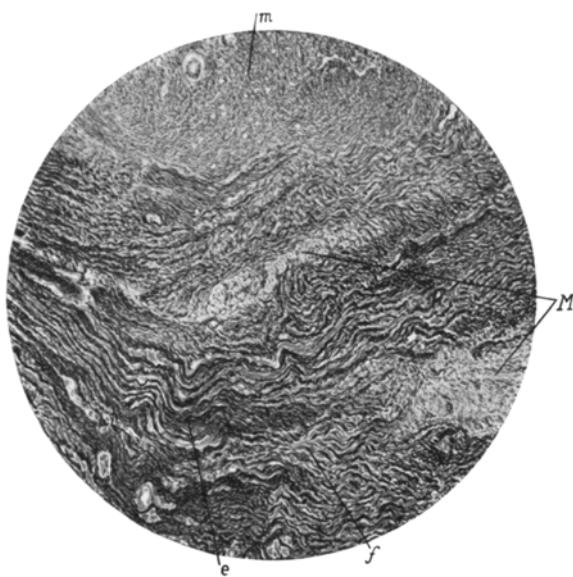


Abb. 4. Vergr. 80fach. Ausschnitt aus einer Narbe bei stärkerer Vergrößerung.  $m$  = Mucosa;  $M$  = Muskelfasern;  $e$  = Elastica;  $f$  = Bindegewebe. Weigert- und van-Gieson-Färbung. Zeichnung.

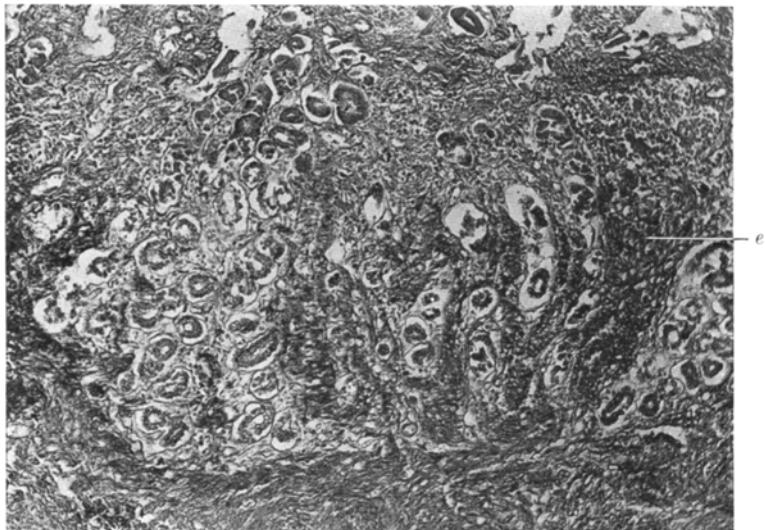


Abb. 5. Tiefenwucherung des regenerierten Epithels. Korkzieherartig gewundene Drüsenschläuche im Narbengewebe, das hauptsächlich aus Elastica besteht ( $e$ ). Photogramm. Vergr. 100fach. Weigert-Färbung.

präparat in klarer Weise erkennen. Während normalerweise die Drüsenschläuche nach unten durch die parallel zur Oberfläche verlaufenden elastischen Fasern der M. m. begrenzt werden, sieht man (Abb. 5) in der Narbe zwischen die Drüsenschläuche hinein senkrecht zur Oberfläche zahlreiche zarte elastische Fäserchen nach oben ziehen. Das Narbengewebe ist ungemein gefäßarm; man sieht nur ganz spärlich Capillaren. Von Interesse ist das Verhalten der Narbe zu den angrenzenden gesunden Magenwandteilen, der Übergang der normalen Wand in die narbig veränderte. Was das Verhalten der Schleimhaut dieser Grenzgegend betrifft, so hat es den Anschein, als ob gerade hier die regenerierten Drüsenschläuche besonders starkes Tiefenwachstum zeigten. Die Sm., die im Gesunden ein lockeres, an großen Gefäßen und Fettzellen reiches Bindegewebe besitzt, das mit spärlichen zarten elastischen Fasern durchsetzt ist, wird gegen die Narbe hin immer schmäler, bis sie schließlich ganz aufhört. Sie verliert ihren Gehalt an Fettzellen, die größeren Gefäße verschwinden, das Bindegewebe wird derber, der Gehalt an elastischen Fasern immer größer, diese selbst immer plumper.

An der M. pr. kann man zwei verschiedene Übergangsmöglichkeiten feststellen. Die eine häufigere ist die, daß die Muskelschicht allmählich an Dicke verliert und kontinuierlich in die Narbe übergeht, die zweite nur an einigen Schnitten einer Seite der Narbe feststellbare ist die, daß die M. pr. plötzlich aufhört und die Narbe sich so wie eine Sehne an den Muskelstumpf anhängt (s. Abb. 3). Beim erstgenannten Modus ist es sehr häufig so, daß die innere Schicht der M. pr. eher aufhört als die äußere, diese letztere ist dann etwas gegen die Schleimhautfläche aufgebogen.

#### e) *Narbenstrahlen*.

Gesondert möchte ich noch die als Narbenstrahlen betrachteten Streifen beschreiben, die schon bei der Obduktion bei der Betrachtung der Narbe von der Schleimhautseite aus als strahlige Fortsätze derselben imponierenden Bestandteile, die ja so charakteristisch sind, daß man die Narbe als strahlige bezeichnet. Bei diesem Fall wurden besonders oberhalb und unterhalb (kardia-pyloruswärts) von der Narbe je 2 Streifchen (s. Methodik) der Untersuchung zugeführt. Die Befunde zeigen nun die größten Unterschiede, von kaum wahrnehmbarer bis zu schwerster Veränderung. An einer Stelle, die makroskopisch noch als Narbenstrahl erschien, sieht man im histologischen Präparat folgendes: Alle Schichten der Magenwand sind erhalten, an den Muskellagen nichts Pathologisches nachweisbar. Lediglich die Sm. ist verändert. Sie ist auf eine ca. 0,75 cm lange Strecke stark verschmälert, hat ihre Fettzellen und die großen Gefäße verloren, ihren lockern Bau eingebüßt und etwas mehr elastische Fasern angesammelt.

Etwas näher an das Narbenzentrum herangerückt, sind die Veränderungen viel ausgedehnter. Die M. m. zeigt einen vollständigen Defekt, wenn er auch nur eine geringe Flächenausdehnung hat. Die Sm. fehlt an dieser Stelle ganz; daselbst befindet sich sehr elasticreiches Narbengewebe. Die M. pr. hat an Dicke etwas eingebüßt, ist aber überall vorhanden; ihre innersten Schichten aber sind stark mit Elastica durchsetzt. Wieder andere Narbenstrahlen sehen ganz und gar so aus, wie es oben für die Narbe geschildert wurde, und zeigen pathologische Veränderungen in allen Schichten in gleicher Intensität, wie es oben für das Zentrum der Narbe geschildert worden ist.

#### d) *Kontrolle des makroskopischen Befundes durch das Mikroskop*.

Ferner läßt sich mikroskopisch nachweisen, daß die narbigen Veränderungen an der Magengegend viel weiter reichen, als man es mit dem unbewaffneten Auge vermutete. So findet man in Schnitten, die aus scheinbar unveränderter Magenwand stammen, typische Narbenbildung.

Sämtliche Arterien und Venen im Bereiche der Narbenstrahlen zeigen weitgehende Veränderungen: von einfacher Intimaverdickung und Aufspaltung der Elastica bis zur vollständigen Verödung mit eventueller Kanalisierung des verschlossenen Lumens.

Aus den Befunden der folgenden Fälle werden der Kürze halber nur solche Einzelheiten mitgeteilt, welche von denen des vorhergehenden abweichen.

*Fall 2.* Franziska Str., 65 J. alt. Gestorben 16. IX. 1920. Obduktionsbefund: „Zerfallendes kindsaufstgroßes Ca. des Pankreaskörpers . . . mit stellenweise inniger Verwachsung mit dem Magen. Ausgeheiltes vernarbtes Ulcus ventriculi an der Hinterwand des Magens. Hochgradige Kyphoskoliose<sup>1)</sup>.“ (Abb. 1 stammt von diesem Fall.)

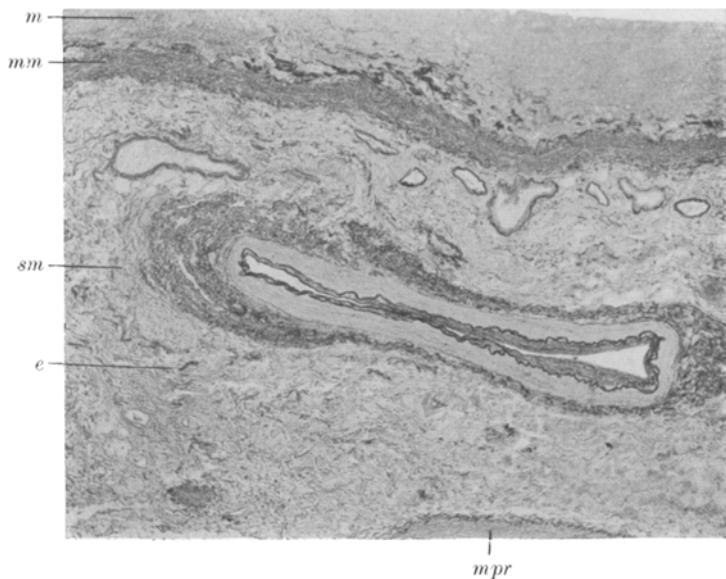


Abb. 6. Vergr. 78fach. Die Elastica in der normalen Submucosa (sm) in Gestalt kurzer strichförmiger Fasern (e). In der sm pathologisch verändertes Gefäß. Weigert. Photogramm.

a) Die M. m. weist zahlreiche Stellen mit defekter Elasticafärbung auf. Ihre Abgrenzung gegenüber der Schleimhaut ist keine einfache Linie, sondern es sind Teilchen derselben schleimhautwärts verlagert. Diese sind besonders reich an elastischer Substanz, die sich von der der gewöhnlichen M. m. durch größere Plumpheit auszeichnet (s. Abb. 6).

b) Narbe. Die Schleimhaut zeigt keine Drüsenwucherungen in die tiefer gelegenen Schichten. Die narbigen Veränderungen betreffen hier nur die M. m. und die Sm.; die M. pr. ist unversehrt geblieben. Die Gesamtdicke der Magenwand ist daher nur wenig vermindert. Die Schleimhaut sitzt der M. pr. auf. Die innersten Lagen derselben, die der Narbe anliegen, weisen eine Vermehrung ihrer elastischen

<sup>1)</sup> K. Hitzenberger, Kyphoskoliose und Ulcus ventriculi. Ref. Wien. med. Wochenschr. 1920, Nr. 44, S. 1844.

Substanz auf; dort ist die elastische Grenzlamelle zwischen Muskelhaut und Sm. unterbrochen. Entsprechend der schon erwähnten Tatsache, daß die Drüsenwucherungen fehlen, sehen wir hier kein Vordringen elastischer Substanz gegen die Mucosa. In der Schleimhaut der Narbe ist in einigen Schnitten ein Lymphfollikel zu sehen, der eine normale Größe und eine bindegewebige sehr elasticareiche Hülle aufweist. Die Abgrenzung der Narbe gegen das Gesunde geht folgendermaßen vor sich: Die M. m. spitzt sich von beiden Seiten immer mehr zu, bis sie schließlich im Narben Gewebe verschwindet. Die Sm. verschmälert sich allmählich und verliert schon in einiger Entfernung von der Narbe die großen Gefäße. Die M. pr. ist an beiden Seiten etwas gegen die Narbe herangezogen, so daß sie einen leichten Buckel gegen die Innenfläche sendet. Die Breitendurchmesser der Narbe beträgt etwa 1 mm.

e) An Stelle des Narbenstrahles, der auf der zweiten Scheibe der Abb. 1 gezeichnet ist, findet man unter der Tuschmarke keine narbige Veränderung, sondern ein größeres Gefäß.

Nebenbefund: Zahlreiche z. T. schwer veränderte Gefäße. Eines möchte ich etwas ausführlicher beschreiben, da es das Bild einer Narbe am Gefäß zeigt. In der Sm. sieht man eine größere Arterie, die eine wohlerhaltene, wenn auch durch Intimawucherung verengte Lichtung aufweist. Die Elastica interna ist in ungefähr einem Viertel ihres Umfangs erhalten; aus ihr spaltet sich an den beiden Enden Elastica ab, die in zahlreichen Schlingen gewunden, einen dichten Knäuel bildet. An dieser Stelle fehlt auch die Adventitia (s. Abb. 8).

*Fall 3.* Makroskopischer Befund: Nahe der kleinen Kurvatur befinden sich an der Hinterwand des Magens in der Mitte zwischen Kardia und Pylorus zwei Narben nach ausgeheilten Ulcera ventr. Sanduhrmagenbildung.

Mikroskopischer Befund: a) Die M. m. ist hier ziemlich schmal, zeigt auch nur einen relativ geringen Elasticagehalt. Die elastische Substanz ist sehr zart und bildet nirgends dickere Lamellen. Schleimhautwärts sind der M. m. zahlreiche elastische Fasern vorgelagert, die mit der M. m. parallel laufen, sich häufig aufspalten und die Enden der Drüsenschläuche umspinnen.

b) Entsprechend dem makroskopischen Befund, findet man mikroskopisch an zwei nebeneinander liegenden Stellen narbige Veränderungen. Obwohl makroskopisch zwischen beiden kein Unterschied zu sehen war, läßt sich mikroskopisch doch ein recht bedeutender feststellen. Während der eine geschwürige Zerfall die Muskelhaut durchbohrt hat, reichte der andere nur bis in die Sm.

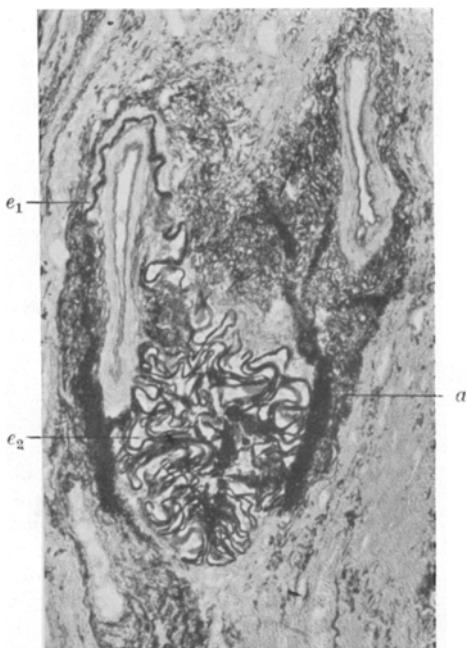


Abb. 7. Gefäßnarbe. Vergr. 100fach. Zwei Gefäße in gemeinsamer Adventitia (a).  $e_1$  = Rest der Membrana elastica interna, die sich in einen Knäuel elastischen Gewebes aufsplittert ( $e_2$ ). Weigert. Photogramm.

Die Schleimhautveränderungen sind an beiden Stellen gleich: sehr großer Reichtum an Drüsen, die in den Narbenrändern ganz ungewöhnlich tief in die Narbe eindringen. Einzelne Drüsen zeigen cystische Erweiterung. In diesem Falle zeichnet sich die Narbenelastica durch ihre absolute Regellosigkeit aus; die Fasern verlaufen bald parallel, bald unter irgendinem Winkel zur Oberfläche. Das Loch in der M. pr. ist sehr klein (etwa 1 mm Breitendurchmesser). Durch dieses sendet die Serosa ein zapfenartiges Gebilde, das wiederum sehr reich ist an elastischen Fasern. Diese strömen im „Peritonealzapfen“ von allen Seiten konvergent zusammen und bilden mit den Fasern, die von der Schleimhautseite herkommen, ein sanduhrartiges Gebilde.

Die zweite Narbe geht, wie schon gesagt, nur bis zur M. pr. Die M. m. zeigt keinen Defekt, sie verbreitert sich nur sehr bedeutend und erleidet den Einbruch der Drüsen. In der Sm. sind die elastischen Elemente bedeutend vermehrt. Sie sind auch hier sehr wirr durcheinander gelagert, wenn auch nicht so stark wie in der anderen Narbe. Die Fasern sind schleimhautwärts derb, gegen die Muskelschicht zarter. Die elastische Grenzlamelle gegen die M. pr. ist an den Narbenrändern verstärkt, unter der Narbe selbst ist sie nicht mehr zu erkennen.

c) An manchen Stellen zeigten sich mikroskopisch z. B. nur 2 Strahlen, während makroskopisch vier vermutet wurden. Manche Schnitte haben ihr Ende mitten im Narbengewebe; ein Beweis dafür, daß mancher Narbenstrahl bei der Betrachtung mit bloßem Auge nicht erkannt wurde.

*Fall 4.* Juliana W., 78 J. Gestorben 12. V. 1920 an eingeklemmten Bruch. An der hintern Magenwand eine große und mit dieser durch Strahlen verbunden eine kleinere Narbe. Dieses Narbensystem liegt 9 cm von der Kardia, 19 cm vom Pylorus, 4,5 cm von der kleinen, 5 cm von der großen Kurvatur entfernt.

#### Mikroskopischer Befund.

a) An einer Stelle ist die Magenwand von durchtretenden Gefäßen und Nerven durchbohrt. Der vollständige Defekt der M. pr. zeichnet sich durch folgendes aus: Die beiden Muskelhautenden sind stumpfkegelförmig, ohne irgendwelche Verlagerung. Subserosa (Ss.) und Sm. zeigen keine Reaktionserscheinungen. Man sieht nirgends eine Elasticavermehrung.

b) Die Schleimhaut ist auch im Narbenbereich ganz niedrig, äußerst drüsenumfang und zeigt nirgends auch nur Spuren von Drüsenwucherungserscheinungen. Die Narbenelastica bildet derbe Fasern, die im großen und ganzen parallel zur Oberfläche angeordnet sind. Sie ist nicht gleichmäßig verteilt, sondern zeigt Stellen stärkerer Anhäufung, und zwar eine gleich unter der Mucosa, eine ungefähr in der Mitte der Wand und eine dritte mehr gegen die äußere Oberfläche, so daß man den Eindruck erhält, als ob die Elastica die Schichtung der Muskelhäute nachahmen wollte.

Bemerkenswert ist der häufige Befund, daß die M. m. in nur geringerem Ausmaße fehlt als die M. pr. Erstere ist in dieser Strecke gegen das Narbengewebe herabgezogen. Auch in der M. pr. ist die Zerstörung nicht überall im gleichen Ausmaße vor sich gegangen. In einem Schnitt fehlt die innere Muskellage auf eine 1 cm lange Strecke, während die äußere Schicht vollkommen erhalten ist.

c) Während man mit freiem Auge 2 Narben wahrzunehmen glaubte, findet man mit dem Mikroskop nur eine einzige. An der Stelle der vermeintlichen zweiten Narbe findet man nur Narbenstrahlen, die von der ersten ausgehen.

*Fall 5.* Narbe genau an der kleinen Magenkurvatur, in der Mitte zwischen Kardia und Pylorus.

#### Mikroskopischer Befund.

a) Die M. m. ist breit, sehr elasticareich. Von ihr gehen zahlreiche zarte elastische Fasern in die Mucosa, diese senkrecht zur Innenfläche durchsetzend.

Eine elastische Grenzschichte zwischen Sm. und M. pr. ist nur stellenweise und da nur andeutungswise vorhanden.

b) Die Schleimhaut, die die ganze Narbe überzieht, ist wesentlich niedriger als die der anstoßenden nicht narbig veränderten Teile. Dabei ist sie auch drüsärmer und entsendet keine Drüsenschläuche in die Narbe. Sie enthält keine elastischen Fasern, die von der Narbe in sie entsendet wären. Trotzdem ist die Gesamtdicke der Magenwand deutlich vermehrt. Sämtliche Schichten sind durch Narben gewebe ersetzt. Die elastische Substanz ist in den inneren Schichten der Narbe in Form von zarten Fasern vertreten, die parallel zur Oberfläche verlaufen. Gegen die Serosaseite wird die Elastica immer derber und häuft sich in größeren Mengen an. Subserös ist die elastische Substanz an den beiden Rändern der Narbe besonders stark vermehrt, während die Verbindungszone zwischen beiden Randstellen zwar im Prinzip denselben Bau aufweist, aber doch keine so mächtige Anhäufung von Elastica erkennen lässt. Die M. m. hat in viel größerer Ausdehnung als die tiefergelegenen Muskelschichten den Charakter einer selbständigen Lage verloren.

*Fall 6.* Anna N. Gestorben 9. X. 1920. Obduktionsbefund: Im Magen befinden sich ungefähr in der Mitte zwischen Kardia und Pylorus zwei Narben. Sie liegen nebeneinander und bilden einen Sanduhrmagen. Pyloruswärts davon sieht man noch eine narbenverdächtige Stelle. Skoliose der Wirbelsäule.

#### Mikroskopischer Befund.

a) Entsprechend der Tatsache, daß makroskopisch zwei Narben zu sehen waren, findet man auch histologisch zwei Stellen, die große Unterschiede aufweisen.

1. Ausgedehnte die ganze Magenwand durchsetzende narbige Umwandlung. Der Übergang der normalen Magenwand in diese Narbe ist folgendermaßen: Die M. m. fasert sich auf, eine Tatsache, die besonders im Weigertpräparat bemerkbar ist. Ihre elastischen Fasern unterscheiden sich von denen des unveränderten Teiles durch größere Feinheit und durch ihr färberisches Verhalten. Sie sind mehr blaugrau, während die letztern mehr schwarzblaues Aussehen haben. Die M. m. hat vor ihrem gänzlichen Verschwinden in der Narbe einen leicht serosawärts gerichteten Verlauf. Die Sm. verliert schon ein gutes Stück vor ihrem Untergehen in der Narbe ihre lockere Struktur und zeigt ganz verändertes elastisches Gewebe; es verliert seine feinfaserige Struktur und zeigt knäuelförmige Anhäufung. Die Narbenenden der M. pr. zeigen eine ganz wenig schleimhautwärts gerichtete Aufbiegung.

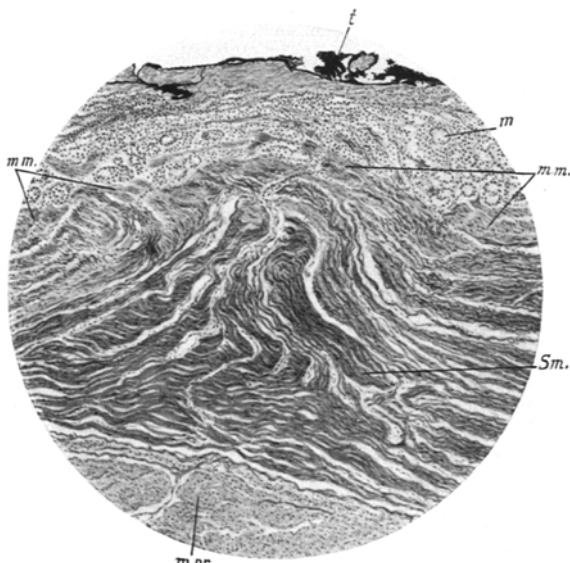


Abb. 8. Vergr. 80fach. Narbe nach einem Ulcus, das nur bis in die Submucosa vorgedrungen. Emporsteigen der sm durch den Defekt in der mm. t = Tuschmarke. van Gieson. Zeichnung.

2. Obwohl sich die zweite Narbe wesentlich von der erstern unterscheidet, war makroskopisch kein Unterschied wahrnehmbar. Der geschwürige Prozeß, der diese Narbe nach sich gezogen hat, erreichte die M. pr. nicht. Die Sm. zeigt ein sehr auffälliges Verhalten; ihr derbes Gewebe quillt durch das Loch in der M. m. gegen die Schleimhaut vor, so wie wenn ein Tubeninhalt ausgequetscht würde (s. Abb. 8). Diese Narbe zeigt auch bemerkenswerte Veränderungen der elastischen Substanz. Der Gesamtgehalt an Elastica ist offensichtlich herabgesetzt; aber die Form der Elastica ist pathologisch. Anstatt in Fasern angeordnet zu sein, sehen wir sie in Form von einzelnen Knäueln. Die M. pr. bietet zwar keine größeren Veränderungen, aber an 4 Stellen zeigt sich die elastische Grenzmembran besonders verstärkt; es dringen dort derbe Massen tief in die sonst so elasticaarme innere Schichte der M. pr. ein, so daß man den Eindruck hat, es könnte sich dort um kleine ausgeheilte Defekte handeln.

b) Für die erste Narbe ergibt sich, daß sie viel ausgedehnter war, als man es mit freiem Auge vermutete. Für die zweite Narbe stimmen die makroskopischen Beobachtungen.

In diesem Magen war pyloruswärts von den eben beschriebenen Veränderungen noch eine narbenverdächtige Stelle. Im histologischen Präparat entspricht dieser eine wohlausgebildete Narbe nach einem Ulcus, das die ganze Magenwand durchbohrt hatte. Diese Narbe enthält einige größere Gefäße. Der Übergang ins Gesunde erfolgt auf folgende Weise: Unter allmählicher Sklerosierung verschmälert sich die Sm., M. m. und M. pr. vereinigen sich; vorher verbreitert sich die M. m. auf das Vielfache ihres Durchmessers unter gleichzeitiger Vermehrung und Verklumpung ihrer elastischen Fasern. Die M. pr. hört auf einer Seite unter allmählicher Zusitzung auf, ohne ihre Ebene zu verlassen, während sie auf der anderen Seite eine leichte Biegung schleimhautwärts erfährt.

*Fall 7.* Ottolie J. Gestorben 31. X. 1920. Reiskerngroße Ulcusnarbe an der kleinen Kurvatur des Magens, deren Längsachse parallel zu der des Magens verläuft. Von ihr gehen spärlich sternförmig kurze Narbenstrahlen aus.

Die narbige Veränderung betrifft sämtliche Schichten der Wand. Das Narbengewebe besteht aus einem Block derben, äußerst plumpen, stellenweise knollig angehäuften elastischen Gewebes, das keine Regelmäßigkeit im Verlauf sehen läßt. Manchen Orts haben die Fasern eine beinahe  $45^{\circ}$  zur Oberfläche zeigende Richtung. Der Übergang ins Gesunde zeichnet sich dadurch aus, daß kein deutlich erkennbares Ende der M. pr. feststellbar ist, sondern daß die Muskulatur sich allmählich verjüngend nach Unterbrechung immer wieder einzelne Bündel ins Narbengewebe wie Vorposten vorschiebt.

*Fall 8.* Anhangsweise sei hier ein Fall einer Jejunographie eingefügt, weil hier mit dem Operationsdatum der Zeitpunkt des Beginnes der Vernarbung bekannt ist. Pat. trägt nach einer Operation wegen Dünndarmvolvulus eine Jejunumfistel. Diese wurde am 22. I. 1921 operativ geschlossen. Exitus der Pat. am 1. IV. 1921 an Pneumonie.

*Narbenbefund:* Die Darmwand ist an der betreffenden Stelle eingedellt, Die Muskelhaut ist an 3 Stellen vollkommen unterbrochen. An diesen Stellen befindet sich Narbengewebe, das einen mittleren Reichtum an elastischem Gewebe aufweist; Mucosa und Sm. sind ausgezeichnet regeneriert. Die Sm. an der Narbenstelle ist auch etwas elasticareicher als die normalen Partien. Auch die Serosa enthält in den eingestülpten Teilen mehr Elastica.

#### *Vernarbende chronische Ulcera.*

*Fall 9.* J. Antonia. Gestorben 21. X. 1920. An der hinteren Magenwand befinden sich etwa in der Mitte zwischen Kardia und Pylorus unfern voneinander zwei vernarbende chronische Ulcera. Der mikroskopische Befund ergibt, daß es

sich um eine ausgedehnte Narbenbildung im Magen handelt, an deren Rand aber noch ein frisches Ulcus besteht. Wir können daher hier drei verschiedene Partien am Magen unterscheiden: Das Ulcus, die Narbe, die normale Wand.

*Ulcus-Narbenbereich.* Dem Ulcus entspricht ein ungefähr  $\frac{1}{2}$  cm langer Defekt der Schleimhaut. Es stellt gewissermaßen eine Verbindung des Gesunden mit der Narbe her, indem es auf der einen Seite in das gesunde Magengewebe übergeht, auf der andern Seite sich direkt an die Narbe anschließt. Der Schleimhautdefekt schaut schlüsselförmig aus und setzt sich scharf gegen die gesunde Schleimhaut ab, in dieser keine wesentlichen Infiltrate hervorrufend. Das Ulcus besitzt keinen Belag. Den Ulcusgrund bildet die M. m., die keine Unterbrechung erlitten hat. Ihre Elasticafärbung zeigt eine besondere Intensität. Sm. und M. pr. zeigen sich unverändert.

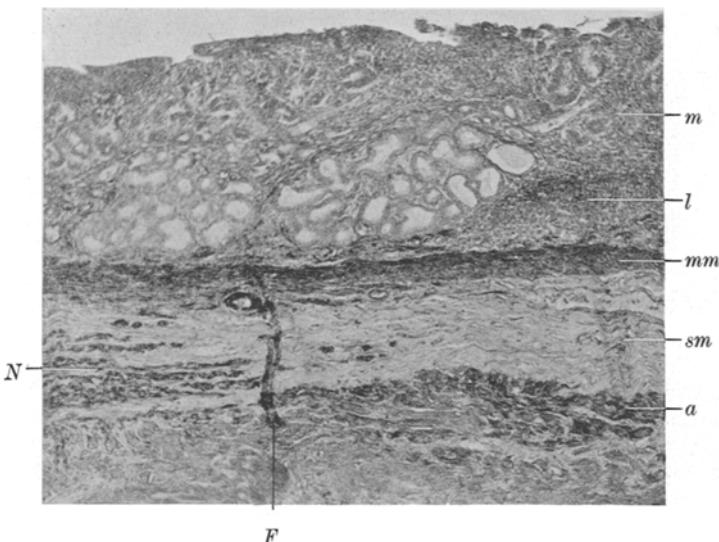


Abb. 9. Vergr. 61fach. Verstärkung der elastischen Grenzlamelle außerhalb des Narbenbereiches. N = Beginn der Narbe, die auf der linken Seite des Bildes liegt, kenntlich durch die Vergrößerung der Elastica in der Submucosa. l = Lymphknötchen; sm = normale Submucosa, unter der die verdickte elastische Grenzlamelle a. F = Falte des Schnittes. Weigert. Photogramm.

Im Narbenbereich zeigt die Schleimhaut an manchen Stellen Lymphocytenanhäufungen, die den Follikeln sehr ähnlich sehen. — Die Narbe besteht aus einer in der ganzen Dicke gleichmäßigen Bau zeigenden Schicht, die ungemein reich ist an derbem elastischen Gewebe, das durchwegs parallel zur Mageninnenfläche verläuft. Fibröses Bindegewebe ist ebenso wie Muskulatur nur spärlich vorhanden.

Ganz besonderes Interesse bietet hier der Übergang des Narbengewebes in die ulcerös veränderte Magenwand, dem alten Stadium in das junge des Ulcus. Die Schleimhaut zeigt einen allmählichen Anstieg gegen das Narbengewebe. Die M. m., die ja unter dem Substanzverlust in der Schleimhaut annähernd normal ist, splittet sich narbenwärts sofort auf, wird breiter und elasticareicher, bis sie sich mit der M. pr. nach Schwund der Sm. vereinigt. Diese wurde schon vorher elasticareicher. Die elastische Grenzschichte zwischen M. pr. und Sm. wird schon in einiger Entfernung von dem Vereinigungspunkt beider Muskelschichten elasticareicher (Abb. 9). Dann kommt eine Stelle, wo die M. pr. vollständig fibrös geworden

dabei aber beinahe elasticafrei ist. Noch mehr narbenwärts streuen sich allmählich elastische Fasern ein, bis dann endlich unter Zunahme der Elastica die typische Narbe fertig ist.

In sämtlichen Schnitten sind zahlreiche pathologisch veränderte Gefäßesichtbar.

Im Protokoll ist ausdrücklich vermerkt, daß die Tuschzeichnung eher etwas zu groß als zu klein ausgefallen sei. Trotzdem sehen wir im histologischen Schnitt, daß die narbigen Veränderungen viel ausgedehnter sind, als sie vermutet wurden. Häufig gehen die Ränder des Präparates mitten durch die Narbe. Daß zwei narbig veränderte Stellen vorhanden waren, läßt sich mikroskopisch erhärten.

*Fall 10.* Anna E., 68 J. Gestorben 20. X. 1920 an Ca. recti, Peritonitis.

*Obduktionsbefund:* Uleusnarbe an der kleinen Kurvatur des Magens ungefähr in der Mitte zwischen Kardia und Pylorus.

*Mikroskopischer Befund.* Auf einem kleinen Gebiet, dessen längerer Durchmesser ca. 2 mm beträgt, besteht noch ein Defekt der Mucosa. Die unter demselben gelegenen Schichten des Magens sind erhalten. Der makroskopischen Betrachtung war das Bestehen eines frischen Ulcus entgangen.

*Fall 11.* Vernarbendes Ulcus an der kleinen Kurvatur mit einem ungefähr kirschkerngroßen Defekt der Schleimhaut in der Mitte. Von diesem gehen Strahlen aus, die nicht aussiehen wie Narbenzüge, sondern wie tiefe Faltenfurchen zwischen Schleimhautwülsten. Die M. pr. ist stellenweise dreischichtig. In diesem Falle ist im Elasticagehalt kein sehr weitgehender Unterschied vorhanden, aber es läßt sich doch erkennen, daß die zirkuläre Muskelschicht etwas ärmer daran ist als die beiden anderen. Bemerkenswert ist ferner, daß dort, wo drei Schichten sind, die mittlere eine elastische Grenzlamelle hat, sowie sonst die innere gegen die Submucosa.

*Ulcus-Narbenbereich:* In einem Oval von etwa  $\frac{3}{4}$  cm Längs- und etwa  $\frac{1}{2}$  cm Querdurchmesser besteht ein vollkommener Defekt der Schleimhaut. Von hier aus steigt die Mucosa auf beiden Seiten allmählich an, so daß der Schnitt durch den Defekt aussieht wie ein Schnitt durch einen Napf. Die Schleimhaut steigt zu solcher Dicke an, daß sie unmittelbar neben dem Defekt höher ist als weiter daneben. Unmittelbar unterhalb des Schleimhautdefektes befindet sich ein Narbengewebe, welches den vollständigen Defekt in der ganzen Magenwand ersetzt. Dieses Gewebe setzt sich hauptsächlich aus Bindegewebe zusammen. *Elastische Elemente fehlen ganz;* ebenso Muskulatur. Dieses Narbengewebe ist auffallend reich an Gefäßen kleineren Kalibers und Nervenfasern. Serosawärts schließt sich ein Gewebe an, das reich ist an Fettzellen und elastischem Gewebe.

Der Defekt in der Schleimhaut ist nun viel kleiner als der in der Magenwand das heißt, ein Teil des Defektes ist durch regenerierte Schleimhaut gedeckt. Während die Schleimhaut in einer Ausdehnung von etwa  $\frac{1}{2}$  cm fehlt, beträgt das Loch in der M. pr. etwa 2 cm. In der M. m. ist der Defekt wiederum bedeutend kleiner. Das Narbengewebe dieser Gegend sieht ganz anders aus als das unterhalb des Ulcus. Allmählich tritt Elastica in Form von derben Massen auf, die immer zahlreicher werden, je weiter wir uns vom Ulcus entfernen.

Der Übergang der einzelnen Schichten in die Narbe erfolgt folgendermaßen: Die Schleimhaut wird höher, reicher an Drüsen, die außerdem ein aggressives Wachstum zeigen. Die M. m. verbreitert sich allmählich und endet mit einem elastischen Knäuel.

Die M. pr. endet auf beiden Seiten stumpf konisch, ohne dabei aus ihrer Lage abzuweichen.

Wenn man die Randpartien des Ulcus mikroskopisch untersucht, so findet man das typische Bild der elasticareichen Narbe; in mehreren Präparaten sieht man von der Peritonealseite aus einen dreieckigen (keilförmigen) ungemein elasticareichen Zapfen gegen das Narbengewebe vordringen.

Die peripheren Enden der Narbenstrahlen haben nur ganz geringfügige Veränderungen in der histologischen Struktur als Grundlage. So zeigt ein Schnitt sich vollkommen normal bis auf eine etwa 1 mm breite Stelle; dort sieht man die M. m. ihre Kontinuität dadurch verlieren, daß einzelne Drüsenschläuche in sie eindringen, ihre ganze Dicke durchsetzen, ohne in die Sm. einzubrechen. An anderen Stellen wiederum sehen wir als Grundlage des Narbenstrahles einen vollständigen Defekt der Magenwand, wo auf eine Ausdehnung von 1—2 mm unter gewucherter regenerierter Schleimhaut anstatt der einzelnen Magenwandschichten eine einzige Narbe besteht, die äußerst reich ist an elastischer Substanz.

*Fall 12.* Obduktionsbefund nicht vorhanden.

*Histologischer Befund.*

Im *Ulcusbereich* fehlt die Schleimhaut auf einem Gebiete, dessen Längsdurchmesser etwa 8 mm beträgt. Das Ende der Schleimhaut ist auf der einen Seite ein rechtwinkeliges, auf der anderen Seite ein spitzwinkeliges, so daß die Schleimhaut hier überhängt. Unterhalb des Schleimhautdefektes besteht die stark verdünnte Magenwand nur aus einer einzigen Schicht fibrösen Bindegewebes. Dieses große Gewebsstück ist nahezu frei von elastischer Substanz, natürlich abgesehen von der, welche von zugrunde gegangenen Gefäßen stammt. Einzelne krümelige und schollige Partikelchen elastischen Gewebes beleben das einförmige Bild.

Besonders interessant ist hier die Umgebung des Ulcus: Auf der einen Seite des Ulcus wird die M. m. schon in einiger Entfernung defekt und ist am eigentlichen Ulcusrand nur mehr andeutungsweise erhalten. Die M. m. wird jedoch erst ganz nahe dem Ulcusrand deutlich fibrös. Auf der anderen Seite verschwindet weit weg vom Ulcusrand zuerst die M. pr., und zwar vollständig, oder, besser gesagt, die Muskelfasern der M. pr. hören auf, während die eigentliche Schicht in rein fibröser Form sich weiter fortsetzt. Über dieser ist die Mucosa und M. m. erhalten. Diese fibröse Schicht ist vollkommen frei von elastischer Substanz.

*Fall 13.* H. Karoline, 79 J. Gestorben 23. IX. 1920. *Obduktionsbefund:* Flache chronische (indurierte) Ulcera des Magens, etwa 3 Querfinger oberhalb des Pylorus, genau in der kleinen Kurvatur gelegen. Die Ulcera mit callösem Grund gehen nicht über die Sm. hinaus; eines (1) hat runde Gestalt, mehrere (2) sind unregelmäßig gestaltet und teilweise mit verändertem Blut bedeckt. Leichte Skoliose der oberen Brustwirbelsäule nach rechts, beträchtliche Lordose der unteren Brust- und Lendenwirbelsäule.

*Todesursache:* Vitium cordis (Mitralstenose).

*Histologischer Befund.* Die M. m. ist normal breit und grenzt sich im allgemeinen gut von der Mucosa ab, mit Ausnahme von einzelnen Stellen, wo reichlich elastisches Gewebe schleimhautwärts der M. m. vorgelagert wird. Bei näherem Zusehen erkennt man, daß dies immer nur an den Stellen geschieht, an denen die M. m. von Gefäßen durchbohrt wird. In den tiefen Schichten der Mucosa sind in großer Menge und in riesigen Exemplaren Russelsche Körperchen vorhanden.

b) *Ulcusbereich.* Auf etwa hellerstückgroßem Areale fehlt die Mucosa vollständig. An ihrer Stelle sieht man einen Belag, der eine deutliche Dreischichtung erkennen läßt. Als innerste Lage sieht man einkernige Zellen, deren Kern schlecht gefärbt ist (wahrscheinlich Selbstverdauung). Die nächste Schicht besteht aus denselben Zellen, deren Kerne aber gut gefärbt sind. Als äußerste Schicht sieht man Muskulatur mit reichlicher Infiltration mit polynukleären Leukocyten. Diese Muskulatur gehört der M. pr. an; man erkennt also, daß das Ulcus M. m. und Sm. passiert hat und auf seinem Wege bereits in der M. pr. angelangt ist. In dem ganzen Gewebe dieser Region sieht man keine Elastica, außer in den Gefäßwänden. Durch die Muskulatur, die den Ulcusboden bildet, sieht man in einer Lücke mehrere Gefäße durchtreten, die im Ulcusbelag mit klaffendem Lumen endigen.

Durch dieses Ulcus ist allenthalben die Sm. bloßgelegt; sie zeigt vor ihrem Verschwinden im Ulcus eine Breitenzunahme, wohl infolge eines Ödems. Die Elastica scheint vermindert zu sein. Die M. m. ist gegen die Innenfläche des Magens steil aufgebogen; ebenso auch die M. pr. Die Schleimhaut zeigt zu beiden Seiten des Ulcus reichlich Drüsen, die keine Erscheinungen von pathologischer Wucherung in ihre Umgebung erkennen lassen.

e) *Mikroskopische Kontrolle des makroskopischen Befundes.* Während man mit freiem Auge zu erkennen glaubte, daß die Ulcerata nicht über die Sm. hinausgehen, läßt sich mikroskopisch nachweisen, daß der ulceröse Prozeß das Sm.-Gewebe überschritten und sich in die M. pr. schon eingenistet hat. Die Ausdehnung des frischen Geschwürs war makroskopisch ganz einwandfrei und klar zu erkennen, so daß eine mikroskopische Kontrolle in der Frage der Ausdehnung eines frischen Geschwürs unnötig ist.

Die übrigen Substanzverluste sind nicht so weit in die Magenwand vorgedrungen, sie haben tatsächlich, so wie man es makroskopisch sah, die Sm. nicht überschritten.

Der Belag der ulcerösen Stellen ist auch hier dreischichtig. Seine äußere Schicht ist in Sequestration begriffen. Diese in Abstoßung begriffene Zone enthält zahlreiche nekrotische Muskelbündel, die aus der M. m. stammen müssen, da die Pr. intakt geblieben ist. Die Sm. unterhalb des Schleimhautdefektes ist etwas verdickt und enthält zahlreiche Gefäße, Eiterzellen und Fibrin (Phlegmone der Submucosa).

#### *Ergebnisse.*

Bevor die Ergebnisse dieser Untersuchungen über die Ulcusnarben zusammengefaßt werden, möge es gestattet sein, kurz auf die Magenwandverhältnisse außerhalb der Narbe hinzuweisen, weil es zum Teil für das Verständnis der Narbenbildung notwendig erscheint, zum Teil neue Befunde oder wenigstens neue Gesichtspunkte für die Be trachtung sind.

In der Mehrzahl der untersuchten Fälle ist die Schleimhaut einer höhergradigen Atrophie verfallen, die durch das spärliche Vorkommen von Drüsen kenntlich ist; eine Ursache hierfür anzugeben fällt schwer; zum Teil mag es das hohe Alter der Patienten sein, zum Teil könnte ein Grund in dem ulcerösen Prozeß gesucht werden, zum Teil vielleicht in begleitenden Nebenumständen wie Gastritis. *Michaud* weist auf die Atrophie der Schleimhaut bei Ulcus hin: „Auch in der übrigen Magenschleimhaut sieht man bei chronischem Ulcus Veränderungen im Sinne einer atrophierenden Gastritis . . .“ Vielleicht ist die geringe Höhe der Mucosa und die Drüsennarmut im Gesunden, die häufig vorhandene Verdickung derselben und der größere Drüsengehalt oberhalb der Narbe nur ein scheinbarer. Wir wissen, daß der Magen post mortem rasch eine oft hochgradige Erweiterung erfährt; es wäre leicht vorstellbar, daß diese Dehnung im derben Narbenbereiche ausbleibt und so dort dann die Schleimhaut höher und drüsiger aus sieht. Die elastischen Fasern der Mucosa stehen in innigem Zusammenhang mit der M. m., mögen daher gleichzeitig mit ihr beschrieben werden.

Diese Muskelschicht ist ausnahmslos ungemein reich an elastischem Gewebe (Abb. 2, 6, 9). Dieses ist in Form ganz zarter kurzer Fasern parallel zur Oberfläche des Magens angeordnet; in manchen Präparaten bildet es ein Netzwerk. In jedem Schnitt nun findet man mehr oder weniger zahlreiche Stellen, wo die Elasticafärbung ohne äußerlich sichtbaren Grund zum Teil oder ganz ausbleibt (Abb. 2). Diese anscheinend elasticafreien Stellen kehren in benachbarten Schnitten immer wieder, auch dann, wenn man einen und denselben Schnitt mehrmals färbt. Diese Stellen sind regellos angeordnet, bald an der Schleimhautseite, bald näher der Sm. Die Tatsache dieser unregelmäßigen, auf keinem technischen Fehler des Einzelschnittes beruhenden Defekte der Färbung sind recht unangenehm bei der Beurteilung des Narbengewebes, wie man später sehen wird. Etwas Ähnliches hat offenbar auch *Mironescu* gesehen, da er schreibt (Berl. klin. Wochenschr. 1905, Nr. 35, S. 1103): „Die Muscularis mucosae ist nicht immer ganz von elastischen Fasern durchsetzt. Gegen die Submucosa hin sind die elastischen Fasern oft weniger zahlreich als gegen die Mucosa.“ Das elastische Gewebe hört nun oft gegen die Schleimhaut mit einer scharfen Begrenzung auf (Abb. 2, 9). Ebensooft aber stößt man auf Magen, in denen die elastische Substanz in die Schleimhaut mehr oder weniger weit vordringt (Abb. 6), niemals aber, wie auch *Mironescu* betont, bis an die Oberfläche. Dieser Autor schreibt: „Von dieser Schicht (M. m.) gehen an einzelnen Stellen richtige Bündel von elastischen Fasern in die Schleimhaut und verteilen sich zwischen den Drüsen. Der Ort, wo diese Bündel entstehen, entspricht dem Verlauf eines kleinen Gefäßes, welches in die Schleimhaut eindringt.“ Diesen Verteilungsmodus konnte auch ich beobachten. Doch gibt es auch noch andere Arten des Verlaufes der Elastica. Nicht selten sieht man elastische Elemente einfach der M. m. vorgelagert, mit dieser parallel verlaufend (Abb. 6). In anderen Fällen ziehen sie senkrecht auf die Oberfläche des Magens, von jedem Punkt der M. m. aus, nicht bloß von Gefäßdurchtrittsstellen. Diese elastischen Fasern begleiten die glatten Muskelfasern, die in das Schleimhautstroma zwischen die Drüsen eindringen.

*Submucosa.* Diese Schicht zeigt bekanntlich einen lockeren bindegewebigen Bau, enthält zahlreiche Gefäße, beinahe ausnahmslos mehr oder wenig reichlich Fettzellen und Nerven. In allen Schnitten kann man recht beträchtliche Mengen von elastischer Substanz (Abb. 6) sehen, entsprechend der Angabe *Ebners*, die lautet: „Die Tunica submucosa besteht noch aus gewöhnlichem Bindegewebe mit zahlreichen feinen elastischen Fasern.“ Diese erscheinen größtenteils in Form kurzer, bestrichförmiger, nicht in Form langer Fäserchen, die meist parallel zur Mageninnenfläche verlaufen; nur gegen die M. pr. hin sieht man sie häufig, wenn auch nicht immer, ihre Verlaufsrichtung

ändern, sie gehen senkrecht in diese hinein. Diese kommaartigen Stücke sprechen dafür, daß die elastischen Fasern der Submucosa einen wirren, nirgends systematischen parallel zur Magenwand gerichteten Verlauf zeigen. Die in Rede stehenden Faserstücke stellen Schrägschnitte dar. Gegen die M. m. hin vermißte ich in meinen Schnitten nur ganz ausnahmsweise die von *Dobbertin* und *Mironescu* beschriebene elastische Membran (Abb. 2). Darüber berichtet dieser Autor: „Eine elastische Schicht befindet sich an der Grenze zwischen der Submucosa und Muscularis, wo sie sich wie eine elastische Membran ausbreitet. Der ganze Muskel ist von der Submucosa durch eine sehr bedeutende Schicht elastischer Fasern getrennt, welche bei mikroskopischer Untersuchung gleich in die Augen fällt. Außerdem befinden sich elastische Fasern auch in der Submucosa sowie in der Muscularis und Subserosa, aber nicht in so großer Anzahl.“ Dazu wäre noch hinzuzufügen, daß diese elastische Grenzlamelle nicht regelmäßig vorhanden ist, daß ich sie in manchen Schnitten vermißte. Dies ist eine schon von der M. m. her geläufige Erscheinung. Ferner ist noch zu bemerken, daß diese elastische Grenzlamelle immer an die zirkuläre Muskelschicht gebunden ist, selbst wenn sie von einzelnen schrägen Muskelbündeln überlagert ist.

Über die elastische Substanz der M. pr. selbst läßt sich folgendes aussagen. Das Stratum circulare besitzt sehr spärliche elastische Fasern, die hauptsächlich im Bindegewebe zwischen den Muskelfasern liegen und von der elastischen Grenzlamelle ausgehen. Anders verhalten sich das Stratum longitudinale und die Fibrae obliquae. Ersteres ist ungemein reich an feinen elastischen Fasern, die ein dichtes Netz bilden; die Elastica ist so reichlich vorhanden, daß man an den Weigertpräparaten schon makroskopisch diese Schicht infolge des bleigrauen Farbtöns sehen kann. Die Fibrae obliquae, die als einzelne Muskelbündel gleichsam in die Sm. versprengt sind, zeichnen sich ebenfalls durch einen bedeutenden Reichtum an elastischen Elementen aus. *Ebner*, *Dobbertin* und *Livini* sprechen auch vom Elasticagehalt der M. pr., ohne die geschilderte Anordnung zu beachten.

Erwähnenswert erscheint mir ferner noch das Verhalten der Elastica an den Gefäß-Nervendurchtrittsstellen durch die Muskelhaut des Magens, weil sich dasselbe gut brauchbar erwiesen hat zur Unterscheidung zwischen diesen normalen Erscheinungen und pathologischen Durchbrechungen der Magenwand. Während man bei letztern, wie später noch besprochen wird, reaktive Vermehrung der Elastica sieht, ist bei den Gefäß-Nervenlöchern nichts Auffälliges zu sehen; die Elastica ist nicht vermehrt (Abb. 2).

Auch in der Ss. vermißt man eine Elasticaanhäufung nie.

*Mironescu*, der in der Frage der Elastica in der Magenwand schon des öfters zitiert werden konnte, versuchte die Bedeutung und den

Zweck der Elastica in der normalen Magenwand zu erklären. Er äußert folgende Meinung: „Die Elastizität der Magenwand ist von großer Bedeutung und spielt eine Hauptrolle, indem sie den Magen zu seiner früheren Form nach seiner Ausdehnung zurückführt . . . Ganz interessant ist ferner die eigentümliche Verteilung des elastischen Gewebes. Die elastischen Fasern sind in der M. m. gleichmäßig verbreitet. Hier haben die elastischen Fasern die Aktion der Muskelfasern zu unterstützen. Auch die Anordnung der elastischen Fasern um die Muskelschicht muß eine physiologische Rolle haben. Höchstwahrscheinlich bilden hier die elastischen Fasern, nachdem der Magen ausgedehnt worden ist, einen festen Angriffspunkt für die Kontraktion der Muskeln, andererseits verhindern sie durch ihre Elastizität die übermäßige Ausdehnung und unterstützen so indirekt die Funktion der Muskelschicht.“ Außer bei *Mironescu* findet sich bei *Inouye* noch ein Hinweis auf die Elastica im normalen Magen: „Das Organ ist zwar reich an elastischem Gewebe, doch stimmen die einzelnen Fälle nicht immer überein. In den meisten Fällen finden sich ziemlich viele elastische Fasern in der Muscularis mucosae, während der übrige Teil der Muscularis relativ arm und die Submucosa reich dran war.“ Erwähnenswert, wenn auch nicht direkt hierhergehörig, erscheint mir auch eine Mitteilung von *J. Panza* über das elastische Gewebe im Darm, da auch er sich über dessen Bedeutung dortselbst Gedanken macht; er sagt: „On peut supposer que les fibres élastiques remplissent un rôle déterminé et nécessaire dans le mécanisme physique de la digestion.“

Es scheint, daß der Angriffspunkt für das Verständnis der Bedeutung der elastischen Substanz im Magen in der Beobachtung ihrer Verteilung in der M. pr. liegt. Man dürfte nicht fehlgehen, wenn man die Muskulatur des Magens in 2 funktionell differente Schichten teilt, erstens eine vorwiegend contractile, d. i. die innere zirkuläre Schicht, und zweitens in eine contractil elastische, d. i. die innerste, schief angeordnete und die äußerste längsverlaufende Schicht. Die erste ist mit der Aufgabe der peristaltischen Funktion des Magens betraut, die zweite mit der Aufgabe, die Form des Magens zu erhalten.

So wie z. B. die schwere Arbeit des Kopftragens bei den Rindern nicht von einem Muskel, sondern vom elastischen Nackenband geleistet wird, so besorgt auch die dauernde Arbeit des Erhaltens der Form des Magens nicht die Kraft der Muskelhaut allein, sondern sie wird durch die Verstärkung durch das elastische Gewebe dazu befähigt.

Die Bedeutung der elastischen Grenzlamelle an der Innenfläche der zirkulären Muskelschicht möchte ich so wie *Mironescu* darin erblicken, daß diese Lamelle gleichsam die Sehne dieses Muskels bildet, an der er sich zusammenziehen kann.

Wahrscheinlich hat der besondere Elasticareichtum der M. m. ebenfalls eine formerhaltende Aufgabe. Auch für die isolierte Schleimhautperistaltik dürfte sie von Bedeutung sein. In diesem Zusammenhange erscheint die von *Panea* gefundene Tatsache der Verteilung der Elastica in der M. m. des Darmes von Bedeutung; er fand, daß diese von der Papilla Vateri nach abwärts bis zur Ileocöcalklappe ohne Elastica ist, daß der Dickdarm aber wiederum in der M. m. reichlich elastische Fasern besitzt. Man sieht daraus, daß diejenigen Teile des Verdauungsschlauches, die ihren Inhalt längere Zeit zurückhalten (Magen, Dickdarm), eine elasticareiche M. m. haben, während die des Dünndarms, der ein Passageorgan ist, elasticafrei ist.

Lymphknötchen sind in den Präparaten gewöhnlich in normaler Zahl und guter Ausbildung anzutreffen; nur in den Fällen stärkerer Atrophie der Schleimhaut sind sie schmächtiger und spärlicher. Hervorgehoben sei noch, daß die Knötchen ausnahmslos von einem feinen elastischen Netzwerk umrankt in diesem wie in einem Korb liegen (s. *Ebner*).

In sämtlichen Fällen sind in allen Schichten des Magens pathologisch veränderte Gefäße anzutreffen, welche alle Übergänge von geringer Intimawucherung bis zu Obliteration des Gefäßes zeigen.

#### *Aufbau der fertigen Narbe.*

Was die Epitheldecke der Ulcusnarbe betrifft, muß besonders hier auf die Arbeit *Hausers* verwiesen werden. Da es bei der Behandlung seines Materials möglich war, den Bau der Schleimhaut zu studieren, während dies unser Material nicht so gut gestattete, habe ich nur wenig zu ergänzen. Die von *Hauser* häufig gefundenen cystischen Erweiterungen konnten nur in einem einzigen Falle nachgewiesen werden. Ferner wäre den *Hauserschen* Befunden noch hinzuzufügen: Die Schleimhaut verhält sich in den verschiedenen Fällen ganz verschieden. Meist ist es so, daß sie über der Narbe dicker ist als über den angrenzenden normalen Partien der Magenwand. Dadurch kommt es in manchen Fällen zu einer buckelartigen Vorwölbung der Oberfläche. Diese Vorbuchtung ist nur eine am Leichenmagen zu beobachtende Erscheinung und hängt wohl mit der auf S. 438 erwähnten postmortalen Dehnung der Magenwand zusammen, die im Narbenbereiche eine geringere ist. Dadurch wird die Vorwölbung des Epithels vortäuscht. Trotz dieser scheinbaren Verdickung der Mucosa ist aber doch meist die Gesamtdicke der Magenwand durch den narbigen Prozeß herabgesetzt.

In einigen Fällen findet man aber die Schleimhaut niedriger als die der Umgebung.

In den Fällen, in denen man die Schleimhaut des Magens außerhalb des Narbenbereiches deutlich atrophisch findet, kann man die Atrophie

auch in der regenerierten Schleimhaut erkennen, wenn auch der Drüsenreichtum in derselben an sich recht groß ist.

*Hauser* scheint in seinen Fällen ausnahmslos die oben erwähnten Wucherungen der Drüsen in die Unterlage gefunden zu haben (s. Abb. 5). Demgegenüber muß bemerkt werden, daß in dem Material von 14 daraufhin untersuchten vernalbten oder vernalbenden Geschwüren dies nur 8 mal der Fall war; in sechs anderen Fällen konnte nichts dergleichen beobachtet werden. Ein Grund, warum der Epithelüberzug das eine Mal tief in die Narbe eindringt, das andere Mal aber mehr oberflächlich liegt, konnte nicht aufgefunden werden. Das Alter des Prozesses dürfte keine Rolle spielen, da sie z. B. in manchen vernalbten Geschwüren fehlen, während sie in manchen vernalbenden vorhanden sind, und umgekehrt. Auch die Ausdehnung des Prozesses spielt offenbar keine Rolle; Fälle mit geringer Epithelwucherung kommen vor, gleichgültig, ob die Narbenbildung tief greift oder nicht.

Ferner ist zu betonen, daß die Drüsenwucherungen besonders ausgeprägt in den Randpartien in den Übergangsstellen zum Gesunden sind und im Zentrum der Narbe viel bescheidener sind oder ganz fehlen. Dieses Verhalten hat *M. Holzweissig* (Mittlg. a. d. Grenzgeb. Bd. 35, H. 1/2) in einer jüngst erschienenen Arbeit über die Duodenalnarben ebenfalls betont. Vielleicht hängt diese Wucherung in den Randpartien mit der bessern Blutversorgung derselben zusammen, während diese im Zentrum der Narbe infolge der Gefäßarmut derselben eine spärliche sein muß.

Wenn man die mikroskopischen Bilder der Wucherungszonen, namentlich die korkzieherartigen Schläuche sieht, kann man sich des Eindrucks, daß es sich um eine aktive Wucherung (s. Abb. 5) und nicht etwa um eine Verzerrung handelt, nicht erwehren; dies ist auch die Ansicht *Hauers*.

Während man normalerweise die Drüsenschläuche nach unten durch die M. m. begrenzt findet und entweder keine oder nur ganz spärlich elastische Fasern die untern Enden der Drüsen umspinnen sieht, stehen hier die Schläuche wie Pfosten im Grunde tief in elasticareiches Narbengewebe eingetrieben (s. Abb. 5); zwischen den elastischen Fasern findet man auch spärliches Bindegewebe, keine Muskulatur.

Der Lymphknötchen-Apparat ist hier einer vollkommen typischen Regeneration nicht fähig; man sieht nirgends in der Narbe einen normal gebauten Lymphknoten. An manchen Stellen nimmt man allerdings wahr, daß sich Lymphocyten zu kleinen Häufchen anordnen. Diese zeigen aber deutliche Unterschiede gegenüber den normalen Knötchen, indem sie kein Keimzentrum und einen ganz lockern Bau haben; auch eine elastische Hülle fehlt ihnen. So wie der Epithelüberzug der Narbe keine wirkliche Schleimhaut, sondern nur ein kümmer-

licher Ersatz ist, so sind auch diese Lymphocytenanhäufungen nur ähnliche Gebilde. *Beitzke* hat für den Dickdarm dasselbe gefunden bei der Ausheilung von Ruhrgeschwüren: „Eine Wiederbildung der . . . Lymphknötchen bleibt gewöhnlich aus.“

*Das Narbengewebe nach einem Ulcus penetrans.*

Da die bisher besprochenen Schleimhautveränderungen für Narben nach verschiedenen tiefgreifenden Geschwüren keine Unterschiede aufwiesen, wurden sie oben gemeinsam beschrieben; bei der Besprechung des Narbenstromas aber erweist es sich als zweckmäßig, eine Unterscheidung zwischen Narben nach penetrierendem und solchen nach seichtem Ulcus zu treffen. *Hauser* schreibt über die Histologie des Narbenstromas folgendes: „Je mehr man sich dem Zentrum (der Narbe) nähert, um so vorherrschender wird das derbe Bindegewebe, welches in dichten Lagern die Muskelzüge, sowohl der M. m. als auch der Muscularis selbst, durchsetzt, sie weit auseinanderschiebt und aus ihrer ursprünglichen Lage verdrängt, so daß man oft nicht mehr entscheiden kann, welcher von den beiden Muskelhäuten eine vorliegende Gruppe von Muskelfasern ursprünglich angehörte. Auch in die mit der Narbe verwachsene Schleimhaut ziehen zahlreiche Bindegewebsszüge herein.“

Färbt man seine Präparate regelmäßig nach *Weigert* und kombiniert nach *Weigert* und *van Gieson*, so kann man noch eine Menge wichtiger und interessanter Einzelheiten erkennen. Es stellt sich vor allem heraus, daß bei der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nicht das Bindegewebe und die Muskulatur, sondern das elastische Element weit im Vordergrunde steht (s. Abb. 3, 4, 5), so daß man ruhig behaupten kann, eine wohl ausgebildete Narbe bestehe hauptsächlich aus elastischem Gewebe (Abb. 3 und 4). Dieses zeigt einen großen Formenreichtum bei seinem Auftreten. Man findet es nicht nur in Form von Fasern und Netzen, sondern auch von Knollen, Krümeln, Haufen und Körnern. Netze und Fasern elastischen Gewebes findet man, wie oben ausführlicher beschrieben, im Magen normalerweise in großer Menge in gesetzmäßiger Anordnung. Findet man aber die anderen Formen der Anordnung, so kann man daraus den Schluß auf Krankhaftes machen. Meistens findet man in der Narbe die Elastica charakteristischerweise so, daß die derbsten und größten Massen näher der Innenfläche des Magens liegen, also gleich unter dem Drüsengitter angeordnet sind; weiter nach außen, serosawärts werden die elastischen Fasern zarter, wenn auch nicht spärlicher. Beinahe regelmäßig kommt dann subserös noch einmal eine Schicht derberen elastischen Gewebes, das von dem Peritoneum seinen Ausgang nimmt. Daß dem so ist, kann man an den Präparaten erkennen, bei denen der Defekt in der Muskelhaut des Magens ganz klein (1—2 mm) ist. Dort sieht man, daß das elastische

Gewebe des Peritoneums sich verdickt und sich wie ein Zapfen in das narbige Loch der M. pr. hineinerstreckt. Diese Anordnung des elastischen Gewebes ist nicht immer genau so typisch; man findet auch Fälle, in denen, wenn auch nicht durchgehends, so wenigstens in einzelnen Schnitten, das umgekehrte Verhalten zutrifft, daß die innern Schichten die zarteren, die äußern die derberen sind. Manchmal, wenn auch selten, findet man zwischen den beiden Verstärkungszonen eine mittlere dritte.

Die elastischen Fasern der Narbe sind in der Regel parallel zur Oberfläche des Magens in schöner Regelmäßigkeit angeordnet. Manchmal findet man die Elastica mehr oder weniger wirr durcheinanderliegen, unter Winkeln bis zu  $45^{\circ}$  verlaufend. Dieses elastische Gewebe zeigt in ein und derselben Narbe nicht konstantes Verhalten, d. h. es ist dasselbe in verschiedenen Abschnitten, in verschiedener Menge vorhanden, so zwar, daß an manchen Stellen die Narbe in ihrer ganzen Dicke elasticareich und gleich daneben in der Gesamtdicke elasticarm ist. Für dieses wechselnde Verhalten konnte man keinen Grund sehen.

Zwischen diesem elastischen Gewebe sieht man verschieden reichlich derbes fibröses Gewebe angehäuft. Wie schon eingangs (bei Fall 1) erwähnt, muß man zur genauen Erkennung der Gewebelemente eine kombinierte Elastica-van-Gieson-Färbung verwenden. Dabei sieht man, daß zweifellos auch muskuläres Gewebe in der Narbe vorhanden ist (s. Abb. 4). Spärlich, oft mitten in Bindegewebe und Elastica, sieht man einzelne Klumpen von glatten Muskelfasern (Abb. 4), ohne aus den Präparaten sagen zu können, ob es sich um Reste alter Muskulatur oder um Regeneration handelt. Es wären zur Lösung dieser Frage lückenlose Serien notwendig, die mir nicht zur Verfügung stehen.

#### *Das Verhalten der Narbe zur umgebenden gesunden Magenwand.*

Die Schleimhaut wurde oben schon genauer berücksichtigt.

Die M. m. läßt schon in einiger Entfernung von der Narbe Veränderungen erkennen. Vor allem wird sie dicker, man hat den Eindruck, daß sie durch die Einlagerung von mehr Bindegewebe und elastischer Substanz aufgesplittet wird. Diese zeigt gegenüber der Norm Abweichungen, vor allem im farberischen Verhalten, indem sie sich bleigrau färbt. Auf Farbenunterschiede der Elastica hat auch Jores aufmerksam gemacht. Er sagt: „Andererseits ist aber bemerkenswert, daß auch die Weigertsche Methode die jungen Fasern weniger intensiv färbt als die alten. Sie erscheinen heller blau als die in demselben Präparat liegenden schwarzblau gefärbten alten Fasern.“ Von der Behauptung *M. Holzweissigs*, daß myomähnliche Bildungen zustande kämen, konnte ich mich nicht überzeugen. Ich sah jedoch, allerdings sehr selten, daß die M. m. mit einem Knäuel endet; dieser bestand

jedoch aus elastischem Gewebe. Das Ende der M. m. gegen die Narbe ist verschieden: manchmal findet man ein plötzliches stumpfkönisches, manchmal ein ganz spitzes Ende mit einzelnen narbenwärts vorgelagerten isolierten Muskelfasern. Die M. m. zeigte in den Präparaten in der Regel keine Abweichung ihrer Verlaufsrichtung. Dieser Unterschied von den Befunden *Hausers*, der eine Aufbiegung der M. m. gegen die Mageninnenfläche fand, dürfte seinen Grund in der verschiedenen Behandlung der Präparate haben. Während *Hauser* beinahe lebenswarm fixierte, tat ich es erst stundenlang post mortem, noch dazu unter Ausspannung des Magens. Im Gegenteile dazu kann man manchmal sehen, daß diese Muskelschichte zur Narbe herabgezogen ist, also gegen die Lumenfläche konvex statt konkav verläuft.

Das Loch in der M. m. ist in der Regel größer als das in der M. pr. Ausnahmsweise kann man aber finden, daß der Defekt in der ersten kleiner ist. Diese Tatsache ließe mehrere Erklärungsmöglichkeiten zu. Es könnte erstens in der Tat der geschwürlige Zerfall in der Tiefe ein größerer sein; man hätte dann ein unterminiertes Geschwür vor sich. Ferner könnte man sich vorstellen, daß die M. m. mindestens in ebenso-großer Ausdehnung zerstört war und sich rascher regeneriert hat. Diese Annahme läßt sich wohl damit erledigen, daß es wohl ausgeschlossen ist, daß die Muskulatur sich in so tadelloser Schichtung regeneriert. Die dritte, wahrscheinlich zutreffende Erklärung ist die folgende: Die M. m. kann sich auf der leicht beweglichen Sm. gut zusammenziehen, während die Pr. durch das angelötete Organ an der Zusammenziehung gehindert wird. Dadurch wird der Defekt in ersterer kleiner als in der letzteren. Aufmerksam gemacht sei auf die Tatsache, daß man manchmal nur den Eindruck hat, als sei der Defekt in der M. m. kleiner. Dies kann davon herrühren, daß die M. pr. in seltenen Fällen zu beiden Seiten ihres Loches fibrös umgewandelt ist, ohne dabei je zerstört worden zu sein.

Die Sm. erleidet schon in relativ großer Entfernung von der Narbe Veränderungen, schon in einer Entfernung, in der man an den übrigen Schichten noch nichts Auffälliges findet. Wiederum kann man auch in dieser Schichte am ehesten die Veränderungen im Elasticapräparat erkennen (Fig. 9). Gleichzeitig mit dem Verlust des lockern Baues, der fibrösen Verdichtung sieht man die elastischen Fasern sowohl in Beschaffenheit wie der Menge nach sich ändern; sie werden plumper und zahlreicher, manchmal schließen sie die Sm. gegen die Narbe so wie ein Stöpsel ab. Die Sm. wird immer schmäler, bis sie an der Narbe endlich ganz aufhört und die M. m. und M. pr. miteinander verschmelzen resp. im Narbengewebe aufgehen.

Die Enden der M. pr. verhalten sich verschieden. Man kann zweierlei Bilder typischerweise immer wiederfinden. Das häufigste ist, daß

die Muskulatur sich allmählich nadelförmig zuspitzt und dabei scheinbar zusammenhanglos einzelne Muskelbündel in das Narbengewebe hineinsendet. Seltener sieht man die M. pr. schön abgerundet (Abb. 3), stumpf konisch am Narbenrande enden. Dabei setzt sich die Muskelschicht in die Narbenelastica in ähnlicher Weise fort wie ein Muskel in seine Sehne. Was die Verlaufsrichtung der Muskulatur gegen die Narbe anlangt, so könnte man hier nur dasselbe sagen wie bei der M. m., nur daß hier eine Umkrempelung serosawärts nicht vorkommt.

Die *elastische Grenzlamelle* zwischen M. pr. (zirkulärer Schicht) und der Sm. zeigt kein einheitliches Verhalten. Meistens ist es so, daß die Schicht schon in einiger Entfernung von der Stelle, wo die Sm. sklerotisch wird, ihr typisches Aussehen verliert und wie zerzupft und verbreitert (Abb. 9 a) aussieht. Wenn man dann näher an die Narbe heranrückt, an die Stelle kommt, wo die Sm. ihren Elasticagehalt vermehrt hat, kann man die Grenzlamelle überhaupt nicht mehr als eigene Schicht erkennen. In anderen Fällen aber sieht man, daß die Grenzlamelle schon in einiger Entfernung von der Narbe zerstört ist, daß sie schmäler wird oder ganz aufhört. Sehr selten sah ich, daß die elastische Grenzlamelle sich erst verändert an der Stelle der Zunahme der Elastica in der Sm.

Fälle von Ulcusnarben nach einem *seichten Geschwür*, das die M. m. durchbohrt (Abb. 8), die M. pr. aber unversehrt gelassen hat, sind in dem untersuchten Material zahlreich vorhanden. Im Aufbau der Narbe finden wir in diesen Fällen, abgesehen von der M. pr., dieselben Verhältnisse wie bei den Narben nach Ulcus penetrans, so daß eine Beschreibung überflüssig erscheint.

Eine weitere Aufgabe ist die Untersuchung des histologischen Baues der *Narbenstrahlen*. Nur mit Hilfe der angewendeten Methode ist eine exakte Kontrolle des makroskopisch als Narbenstrahl Gesehenen möglich. Bei der histologischen Untersuchung ist man über die Mannigfaltigkeit der Bilder sehr überrascht. Die äußersten letzten Ausläufer des Strahles lassen sich nur mehr an ganz bescheidenen Veränderungen der Mucosa erkennen. Man sieht an solchen Stellen ganz geringes Niedrigerwerden der Schleimhaut, sonst nichts. Der nächsthöhere Grad der Störung ist der, daß bei *intakter Muscularis mucosae* Veränderungen an der Submucosa nachweisbar sind. In manchen Fällen sieht man eine Verschmälerung dieser Schicht; Fettzellen und größere Gefäße fehlen, ohne daß eine Alteration des elastischen Gewebes sichtbar ist. Als den nächsthöheren Grad dürfte man wohl den betrachten, wo zu den eben genannten Befunden noch eine Vermehrung der Elastica kommt. Diese ist auch noch eine gewisse Strecke weit in die M. pr. hinein zu verfolgen, aber nur im Bereich der Sm. Veränderungen. In dieser Ausdehnung ist die elastische Grenzlamelle verlorengegangen.

Wir finden hier also in der Sm. Veränderungen, wie wir sie sonst nur bei Narben gefunden haben. Es handelt sich um eine Fernwirkung der schrumpfenden Narbe; es ist gut vorstellbar, daß die geänderte Beanspruchung der Elastica auf Zug im Verlaufe des Strahles zu diesem geänderten Bilde führt; auch das Fehlen der Fettzellen ist wohl auf diese Art zu erklären. Daß größere Gefäße in diesen Stellen fehlen, dürfte darin seinen Grund haben, daß sich Strahlen vielleicht nur dort ausbilden können, wo keine größeren Gefäße vorhanden sind. Nähert man sich der Narbe, so werden die Befunde der Strahlen immer aufdringlicher. Als nächsten Grad finden wir Defekte der M. m. und die beschriebenen Veränderungen in der Sm. bei intakter M. pr. Endlich findet man Strahlen, die mikroskopisch ganz und gar den als für die Narbe nach einem penetrierenden Ulcus typisch erkannten Aufbau zeigen.

Die Grundlage des Narbenstrahles ist also je nach der Entfernung von der Narbe eine verschiedene; unmittelbar an der Narbe ist sie selbst Narbe, ebenso noch in etwas größerer Entfernung, wenn auch nicht von derselben Tiefenausdehnung. In größerem Abstand von der Narbe sieht man nur mehr ganz geringfügige Veränderungen in der Struktur der Sm. Damit so eine sternförmige Narbe zustande kommt, muß das in floriden Stadien mehr oder weniger rund gewesene Ulcus im Heilungsstadium eine unregelmäßige Schrumpfungstendenz an den einzelnen Punkten seiner Peripherie aufweisen.

Wir haben also an der voll ausgebildeten Narbe nach einem Ulcus chronicum ventriculi die Elastica als einen Hauptbestandteil kennengelernt. Es liegt der Gedanke nahe, daß die Ausbildung der elastischen Substanz in einer Abhängigkeit vom Alter der Narbe steht. Wenn das so wäre, so müßte man an jüngeren Narben einen Unterschied in der elastischen Substanz finden. An einer voll ausgebildeten Narbe, die einen vollständigen Epithelüberzug besitzt, kann man keine sicheren Anhaltspunkte für das Alter der Narbe gewinnen. Man hat aber die Sicherheit, dort ein jüngeres Narbenstadium vorzufinden, wo noch ein Ulcusrest vorhanden ist. Daher untersuchte ich eine Reihe von *vernarbenden Geschwüren*.

Man hat natürlich auch an diesen Objekten keine Möglichkeit, einen Rückschluß auf das absolute Alter zu ziehen, doch kann man wohl sicher sagen, daß die Narbenteile, die in unmittelbarer Nachbarschaft des Ulcusrestes liegen, einem relativ jungen Stadium der Narbenbildung entsprechen. In der Tat sieht man, abermals am Elastinengehalt, einen Unterschied zwischen älteren und jüngeren Narbenanteilen, und zwar findet man die Narbenpartien unterhalb des Schleimhautdefektes vollständig frei von Elastica. An den Übergangsstellen in die Narbe sind einzelne elastische Krümel zu sehen, aber je weiter wir in die

Narbe kommen, desto reichlicher treten Fasern auf, bis dann die vollen-de Narbe mit ihrem Elasticareichtum vorliegt.

Aus dem Studium der vernarbenden Geschwüre haben wir also ersehen, daß jüngere Narbenanteile ganz wesentlich weniger Elastica enthalten als ältere, daß das Granulationsgewebe im Ulcusbereich noch ganz frei ist von Elastica. Wir können also aus dem Studium der Weigert-Präparate erkennen, ob wir es mit älteren oder jüngeren Narben zu tun haben, auf das absolute Alter können wir aber auch nicht einmal annähernde Schlüsse ziehen. Von diesem Gesichtspunkt aus mag es von Interesse sein, eine Narbe, wenn sie auch nicht dem Magen, sondern dem Jejunum (hier herrschen in dem Verhalten der elastischen Substanz etwas andere Normalzustände, siehe *Panea*) angehört, näher zu untersuchen, eine Narbe, die nach einer Jejunographie entstanden ist, von der wir das Operationsdatum wissen. Es handelt sich um den Fall Nr. 8<sup>1)</sup>. Die Darmnaht wurde am 22. I. 21 ausgeführt, der Tod erfolgte am 1. IV. 21 an Pneumonie. Die Narbe ist demnach ungefähr 2 Monate alt. Im Weigert-Präparat sieht man an den narbig ersetzen Teilen der Muskulatur eine deutliche, wenn auch im Vergleiche mit der vollausgebildeten Narbe des Magens nicht hochgradige Vermehrung der elastischen Substanz in Gestalt derber, knäuelförmig angeordneter Fasern. Auch in den ins Narbenbereich herangezogenen Serosateilen sieht man eine starke Vermehrung der Elastica. Wir müßten also, soweit man von einem einzigen Fall auf Allgemeines schließen kann, sagen, daß man Narben im Alter von ungefähr 2 Monaten zu den jüngeren Narben rechnen kann. Bei frischen, noch nicht vernarbenden Geschwüren findet man keine Vermehrung der elastischen Substanz. Es sei hier an die weitgehende Analogie zwischen der Ulcusnarbe am Magen und der Hautnarbe erinnert. Auch hier findet man in ganz jungen Narben keine Elastica und reichlich Gefäße (rötliches Aussehen!), während die älteren reich sind an Elastica und arm an Ge-fäßen (weiße Farbe).

Die so überaus reichliche Ausstattung der Narbe mit elastischen Fasern hat offenbar eine physiologische Bedeutung. Die Aufgabe der Elastica in der normalen Magenwand ist wohl die, bei der Erhaltung der Form mitzu-helfen. Wir werden nicht fehlgehen, wenn wir der Elastica in der Narbe dieselbe Aufgabe zuschreiben. Der Sinn dieses Aufbaues des Narbengewebes besteht in der Vermeidung einer aneu-rysmatischen Ausbuchtung der Wand, die eintreten würde, wenn die Narbe nur aus Bindegewebe aufgebaut wäre. Daß hier so besonders große Anhäufung von Elastica vorliegt, ist verständlich, denn es fehlt die mithelfende Arbeit der Muskulatur („funktionelle Anpassung“).

<sup>1)</sup> Für die Überlassung der Krankengeschichte bin ich der I. chirurg. Klinik Prof. Eiselsbergs zu Dank verpflichtet.

Das Studium der elastischen Substanz in der Magennarbe scheint bisher ganz vernachlässigt worden zu sein, wenigstens konnte ich keine Angaben über daraufhin gerichtete Untersuchungen finden. Bei *M. Askanazy* (Genf) findet sich in seiner Arbeit „Über Bau und Entstehung des chronischen Magengeschwürs, sowie Soorpilzbefunde in ihm“ eine Angabe über das Verhalten bei chronischen Geschwüren. Er unterzog die von ihm „Narbenzone“ genannte Schicht des *chronischen Ulcus* der *Weigertschen* Färbung und fand unter den histologischen Eigenheiten der Narbenzone das Fehlen des elastischen Gewebes auch in den älteren Narbenteilen. Dieser Befund deckt sich mit dem von mir in den Fällen von vernarbenden Geschwüren (Nr. 11, 12) erhobenen.

Kurz hervorheben möchte ich noch die Tatsache, die schon *Hauser* berichtete, daß die fertige Narbe sehr gefäßarm ist. Man kann im Narbengebiete in manchen Schnitten überhaupt keine Gefäßschnitte bemerken. Die frische Narbe, bei noch bestehendem Geschwür hingegen, ist sehr gefäßreich. Die vorhandenen Gefäße zeigen beinahe ausnahmslos Zeichen schwerer Veränderung in allen Stadien von leichter Intimaverdickung bis zur Obliteration (*Payr, Redtwitz u. a.*).

Endlich wurden die makroskopischen Narbenbefunde einer mikroskopischen Kontrolle unterzogen. Es ist ja bekannt, daß man Narben mit freiem Auge übersehen kann, die einer mikroskopischen Untersuchung nicht entgehen. Es wurde nun untersucht, wie weit man feinere Einzelheiten im makroskopischen Bilde erkennen kann. Im allgemeinen decken sich die Befunde recht gut, wenn auch Abweichungen vorkommen. Diese bewegen sich meist in der Richtung, daß man im Mikroskop die Veränderungen ausgedehnter findet, als man vermutet hätte. Andererseits kommt es vor, daß der Ausläufer eines Strahles makroskopisch wegen der Gewebsverschiebung sehr gut zu sehen ist, diese aber im Mikroskop nicht leicht darzustellen ist. Doch gibt es in der Tat Stellen, wo makroskopisch ein Strahl bloß vorgetäuscht wurde, und zwar, wie es sich im Mikroskop zeigt, durch ein größeres Gefäß. Es muß ferner hervorgehoben werden, daß man bei der Betrachtung des Epithelüberzuges einer Narbe nicht sehen kann, wie weit das frühere *Ulcus* in die Magenwand vorgedrungen ist. Wenn man zwei Narben nebeneinander in einem Magen sieht, können sie das gleiche Aussehen haben, wenn auch das vorhergegangene Geschwür das eine Mal die *Sm.* nicht überschritt, das andere Mal hingegen bis an die *Serosa* reichte. Auch darüber, ob man es mit einer vollkommenen Narbe oder einem vernarbenden Geschwür zu tun hat, gibt manchmal nur die histologische Untersuchung Aufschluß, wie z. B. in Fall 10, wo erst im Mikroskop der Schleimhautdefekt erkannt wurde.

(Zum Schlusse komme ich mit Freuden der Verpflichtung nach, Herrn Prof. Dr. *J. Erdheim* für seine weitgehende Unterstützung durch Rat und Tat bei der Ausführung dieser Arbeit zu danken.)

*Zusammenfassung:*

Bei der Untersuchung von Magengeschwürsnarben wurde die Bedeutung des elastischen Gewebes erkannt. Dabei wurde die Verteilung der Elastica in der normalen Magenwand untersucht und der Versuch gemacht, die Bedeutung derselben klarzulegen. Die elastische Substanz ist von großer Wichtigkeit für die Beibehaltung der Magenform. Nach dem Elasticagehalt kann man die Muskelschichten des Magens einteilen in eine vorwiegend *contractile* = zirkuläre und eine *contractil-elastische* longitudinale Schichte. Erstere leistet die motorische Arbeit, letztere hat die Aufgabe, die Form des Magens zu erhalten. Die elastische Substanz der M. m. ist für die isolierte Schleimhautmotilität von Bedeutung. Das elastische Gewebe ist in wohl ausgebildeten alten Narben ungemein vermehrt; es zeigt eine bestimmte Anordnung, Verlaufsrichtung und Änderung der Beschaffenheit. In jungen Magennarben ist die Elastica sehr spärlich, im frischen Geschwürsboden fehlt sie gänzlich. Der Elastica reichtum hat die Aufgabe, die Ausbuchtung des Narbengrundes zu verhindern. Die von *Hauser* beschriebenen Drüsenvucherungen kommen häufig, aber nicht immer vor; sie liegen hauptsächlich in den Randpartien der Narbe, während sie im Zentrum geringer sind oder fehlen; dies dürfte seinen Grund in der besseren Gefäßversorgung der Ränder haben. Lymphfollikel fehlen im Narbenbereich.

Die Grundlage des Narbenstrahles ist Narbenbildung und Verziehung; erstere zeigt die verschiedensten Grade von geringer Verdickung der Submucosa bis zum vollständigen Wanddefekt, letztere erkennt man an geringfügigen Veränderungen in der Struktur der Sm. Die mikroskopische Kontrolle des makroskopischen Narbenbefundes zeigt meist gute Übereinstimmung beider; manchmal gibt die mikroskopische Untersuchung ausgedehntere Veränderungen kund.

*Literaturverzeichnis.*

- <sup>1)</sup> *Askanazy, M.*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **234**, 1921. —
- <sup>2)</sup> *Beitzke*, Über Heilungsvorgänge bei der Ruhr. Zieglers Beitr. **64**, S. 436, 1918. — <sup>3)</sup> *Dobbertin u. Livini*, zit. nach *R. Fischl*, Über das Elastingewebe des Säuglingsdarmes. Jahrb. f. Kinderheilk. **51**, S. 439, 1903. — <sup>4)</sup> *Ebner, V. v.*, Hdb. d. Geweblehre d. Menschen von Koelliker. 6. Aufl. 1902. III. Bd. S. 199f. —
- <sup>5)</sup> *Hauser, G.*, Das chronische Magengeschwür usw. Leipzig, Vogel 1883. — <sup>6)</sup> *Inouye, T.*, Über das Verhalten des elastischen Gewebes bei Magencarcinom. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **169**, S. 278, 1902. — <sup>7)</sup> *Jores*, Zieglers Beitr. **27**, 393ff. — <sup>8)</sup> *Michaud, L.*, Ulcus ventriculi und duodeni. Handb. Mohr-Stähelin Bd. III. 1918. S. 720. — <sup>9)</sup> *Miromescu*, Das elastische Gewebe der Magenwand und die Beziehungen desselben zur Pathologie des Magens. Berl. klin. Wochenschr. 1905, Nr. 35, S. 1103. — <sup>10)</sup> *Panea, J.*, Sur l'histotopographie du tissu élastique dans les parois de l'intestin humain. Arch. de méd. exp. **18**, 338. 1906. — <sup>11)</sup> *Weigert*, Über eine Methode zur Färbung elastischer Fasern. Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. **9**, Nr. 8/9. 1898.