

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Berlin  
[Direktor: Prof. Dr. R. Rössle].)

## Die gröbere und feinere Gestaltung der Schleimhaut des Magendarmkanals in Abhängigkeit von seiner Muskulatur.

Von  
H. Hamperl.

Mit 14 Abbildungen (32 Einzelbildern) im Text.  
(Eingegangen am 12. September 1939.)

### Einleitung.

Die allgemeine Einführung moderner Operationsverfahren eröffnete der pathologischen Histologie des Magendarmtraktes ganz neue Wege. War es doch nunmehr möglich geworden, Untersuchungen an lebensfrisch fixiertem Material anzustellen und sich von den störenden postmortalen Vorgängen unabhängig zu machen. Wenn aber die bei den Untersuchungen des Operationsmaterials festgestellten Schleimhautbilder „dem pathologischen Anatomen durchaus ungewohnt, neu- oder fremdartig“ (*Kaufmann*) erschienen, so lag der Grund hierfür nicht allein in dem besseren Erhaltenbleiben der Epithelzellen, sondern hauptsächlich darin, daß die schnelle Fixierung zu einer starken Zusammenziehung der im ganzen Magendarmtrakt vorhandenen, reichlichen glatten Muskulatur führt. Ältere Forscher, besonders *Heiderich*, haben schon früher versucht, diese Wirkung der glatten Muskulatur genauer zu umschreiben. Ihre Arbeiten sind in der pathologischen Histologie kaum bekannt geworden. Später hat sich noch *Behrend* mit der gleichen Frage beschäftigt. Ich selbst sah mich vor dieses Problem gestellt, als ich es an der Moskauer Forschungsstelle unternahm, planmäßig eine größere Anzahl von Leichenmägen und operativ entfernte Mägen zu untersuchen und die dabei erhaltenen Bilder miteinander in Einklang zu bringen. Über die ersten Ergebnisse meiner Bemühungen habe ich (1) seinerzeit auf dem Allrussischen Pathologenkongreß in Baku (1930) berichtet. Die Fortsetzung dieser Untersuchungen schien besonders deshalb wichtig, weil ich in vielen, besonders von chirurgischer Seite veröffentlichten Schleimhautbildern die Auswirkung der schnellen Fixierung zu erkennen glaubte, die dann zu Unrecht als krankhafte Zustände gedeutet wurden. Anläßlich eines Vortrages von *Wanser* (1938) habe ich (4) auf diese Gedankengänge bereits kurz hingewiesen. Wenn ich bei den folgenden Ausführungen mich hauptsächlich auf die Abbildungen des Handbuchbeitrages von *Konjetzny*, „Die Entzündung des Magens“, beziehen werde, so will ich damit in keiner Weise die Verdienste dieses

Vorkämpfers der neuen Magenhistologie schmälern, aber seine klaren und überall bekannten Bilder lassen die Veränderungen am besten erkennen, auf die es uns ankommt und deren Fehldeutung wir verhindern wollen.

Von seiten der Röntgenologen ist der Veränderlichkeit des Schleimhautbildes in Abhängigkeit von der Muskulatur schon seit langem große Beachtung geschenkt worden. Besonders hat sich hier *Forssell* verdient gemacht. Seine Forschungen gingen von den am Lebenden gemachten röntgenologischen Beobachtungen aus und führten schließlich zur allgemein anerkannten Lehre von der „Autoplastik“ der Schleimhaut. Unsere Untersuchungen haben das feinere histologische Schleimhautbild zum Gegenstand und bilden also in dieser Richtung eine Ergänzung der *Forssell*schen Befunde, bekommen aber andererseits auch durch sie wiederum Anschluß an das lebendige Geschehen.

Wir wollen unsere Betrachtungen nach den drei Hauptvorkommen der glatten Muskulatur gliedern, indem wir nacheinander besprechen den Einfluß 1. der *Muscularis propria*, 2. der *Muscularis mucosae* und 3. der im Schleimhautstroma vorhandenen glatten Muskelfasern.

### 1. *Muscularis propria*.

Betrachten wir die Innenfläche eines aufgeschnittenen Leichenmagens, so sehen wir gewöhnlich seine Schleimhautoberfläche in zahlreiche, manchmal hohe, manchmal niedrige Falten gelegt. Ihr Zustandekommen ist nach den alten Anschauungen einfach zu erklären. Wir erinnern uns, daß die Schleimhaut durch eine lockere, zu weitgehenden Verschiebungen befähigte Schicht, die Submucosa, mit der *Muscularis propria* verbunden ist. Zieht sich diese zusammen, so wird die Schleimhaut gewissermaßen für ihre Unterlage zu groß und muß sich „passiv“ in Falten legen (Abb. 12,  $A_1$ ); ist die *Muscularis propria* erschlafft, wie etwa in einem atonischen Magen, dann kleidet die Schleimhaut die Mageninnenfläche faltenlos aus. Zwischen diesen beiden Grenzzuständen hätten wir etwa die Norm anzusetzen. Wie uns die Schleimhautreliefdarstellung durch die röntgenologischen Methoden lehrt, zeigt nun die Magenschleimhaut schon unter normalen Umständen immer ein gewisses Faltenbild, so daß man also annehmen kann, daß sie schon physiologischerweise „zu groß“ für ihre Unterlage ist; allerdings spielt hier auch „aktive“ Faltenbildung durch Antoplastik der Schleimhaut mit (s. unten S. 450). Wir sehen weiterhin, daß der Verlauf der Falten kein willkürlicher ist, sondern besonders an der kleinen Kurvatur bestimmten Gesetzmäßigkeiten unterliegt, insofern, als hier gewöhnlich je 2 Falten zu beiden Seiten der kleinen Kurvatur mit ihr eine Strecke parallel verlaufen. Das könnte durch eine hier besonders stark ausgeprägte, senkrecht zur kleinen Kurvatur wirkende Zusammenziehung der *Muscularis propria* bedingt sein, die die Falten in der Längsrichtung

zusammenschiebt oder auf besonders festen Verbindungen zwischen Schleimhaut und der Muscularis propria beruhen, welche eben eine Faltenbildung nur in der beobachteten Richtung gestatten. Als solche dürften die Gefäße in Betracht kommen, deren eigentümlicher Verlauf an der kleinen Kurvatur ja bekannt ist. Daß der übrige Faltenverlauf im Magen durch die Lage der Arterien bestimmt sei [Lotzin (2)] ist nach *Forssell* und *Behrend* nicht anzunehmen. Ähnlich wie im Magen können wir auch die Oberfläche der Dünndarmschleimhaut als für den Muskelnmantel „zu groß“ ansehen: sie kann sich nur in ihn einpassen, indem sie sich in die wohlbekannten *Kerkringschen* Falten legt. Sowohl im Magen wie im Darm läßt sich der Beweis für die Richtigkeit dieser einfachen Vorstellungen leicht erbringen. Man braucht dazu nur die frische Schleimhaut in der Submucosa von der Muscularis propria abzupräparieren, um eine faltenlose, jetzt aber natürlich größere Fläche zu erhalten.

## 2. Muscularis mucosae.

### a) Gleichmäßige Zusammenziehung und Erschlaffung (*Dehnung*).

Bei dieser Betrachtungsweise haben wir allerdings stillschweigend vorausgesetzt, daß die Schleimhaut selbst eine stets gleichbleibende Oberfläche aufweist, mit anderen Worten, daß sie nicht imstande sei, diese durch eigene Zusammenziehung oder Erschlaffung zu verkleinern oder zu vergrößern. Diese Voraussetzung trifft aber nicht zu, da die ganze Schleimhaut des Magen-Darmtraktes einer glatten Muskelschicht aufsitzt, der Muscularis mucosae, die, wie schon *Kokubo* betonte, sehr wohl in diesem Sinne zu wirken vermag. Zieht sie sich zusammen, so muß die Oberfläche der Schleimhaut kleiner werden, während gleichzeitig ihre Dicke zunimmt, erschlafft sie, dann ist die Oberfläche größer, die Dicke aber geringer geworden. Man könnte sich also — wenigstens theoretisch — vorstellen, daß bei gleichbleibendem Zustand der Muscularis propria bloß durch eine Kontraktion der Muscularis mucosae die zusammengezogene, nunmehr eine geringere Oberfläche besitzende Schleimhaut gerade in die von der Musc. propria gegebene Umhüllung hineinpaßte, so daß keine einzige Falte zu entstehen brauchte; auf der anderen Seite müßte sich eine hochgradig erschlaffte und daher eine große Oberfläche aufweisende Schleimhaut in zahlreichste oder auch besonders hohe Falten legen, um Platz zu finden. Die besondere, eigengesetzliche Innervation der Muscularis mucosae ist besonders von *Thorell* genauer untersucht worden.

Für die pathologische Anatomie können wir aus der Tatsache, daß die Schleimhautdicke in Abhängigkeit vom Kontraktionszustand der Muscularis mucosae schwankt, einen wichtigen Schluß ableiten: die grobe Feststellung, daß eine Schleimhaut dünn ist, rechtfertigt ebensowenig das Urteil „Atrophie“ wie die Feststellung der besonderen Dicke das einer „Hypertrophie“, so lange nicht festgesetzt ist, bis zu welchen Grenzen

die Dicke und Dünne einer Schleimhaut durch bloße Zusammenziehung und Erschlaffung der Muscularis mucosae bedingt sein kann.

Wir haben daher diese Frage durch einen *einfachen Versuch an der Magenschleimhaut* zu klären unternommen, indem wir größte Zusammenziehung und Erschlaffung künstlich hervorriefen. Zur Erzeugung einer Zusammenziehung genügt es, die Schleimhaut lebensfrisch in Formalin zu bringen, da es, wie jeder Histologe weiß, sofort stärkste Muskelkontraktion auslöst. Wir haben dabei den Vorteil, daß die erst später einsetzende Härtung des Gewebes uns den Kontraktionszustand „fixiert“. Stärkste Erschlaffung zu erzeugen ist viel schwieriger. Wir mußten daher dazu übergehen, die Erschlaffung durch Dehnung zu ersetzen, indem wir die Magenwand auf eine Korkplatte aufspannten. Da die derbe Muscularis propria aber einer Dehnung größeren Widerstand entgegensetzt, erwies es sich als vorteilhaft, die Schleimhaut zunächst in der Submucosa mit der Schere abzutpräparieren und dann kleine Schleimhautstückchen für sich allein in gedehntem Zustand aufzuspannen. Man könnte glauben, daß die nachfolgende Formfixierung in der gedehnten Schleimhaut nunmehr unregelmäßige Zusammenziehungen hervorriefe, die die Ergebnisse beeinträchtigt. Das ist aber, wie Kontrollversuche gezeigt haben, kaum der Fall: Eine, wenn auch nur vorübergehend stark gedehnte Schleimhaut zieht sich, auch wenn man sie nicht-aufgespannt in das Fixierungsmittel einbringt, kaum mehr wesentlich zusammen, vorausgesetzt, daß die Kleinheit des Stückchens es ermöglicht, es in seiner Gesamtheit zu dehnen und nicht in der Mitte unbeeinflusste Gebiete bleiben, die sich dann natürlich bei Fixierung noch kräftig zusammenziehen. Als Ausgangsmaterial für diese Versuche wurden daher kleine, dicht nebeneinanderliegende Schleimhautstückchen aus eben resezierten Mägen benutzt, an denen mit freiem Auge kein krankhafter Befund zu erheben war.

Dabei konnte festgestellt werden, daß die Schleimhautdicke im Corpus desselben Magens im Mittel zwischen 0,5 und 1,4 mm, also dem 2,8fachen, die des Antrums zwischen 0,5 und 1,2 mm, also dem 2,4fachen schwankt. Die Werte für die Mittelstellung der Schleimhaut, die man auch als Normalwerte bezeichnen könnte, liegen wohl in der Mitte zwischen diesen Grenzwerten, wahrscheinlich näher der größten Dicke, da solche Dehnungen, wie wir sie an der abpräparierten Schleimhaut ausführten, praktisch kaum in Betracht kommen dürften. Damit stimmen auch die in den einzelnen Lehrbüchern der Anatomie und Histologie angegebenen und erklärlicherweise verschiedenen Zahlen bzw. die aus den Abbildungen zu errechnenden Dickenmaße gut überein.

Es ist selbstverständlich, daß eine Magenschleimhaut bei Dehnung eine größere, bei Zusammenziehung eine kleinere *Oberfläche* aufweisen wird. Unsere Dickenmessungen erlauben uns zwar nicht, die Oberfläche des Magens in absoluten Zahlen zu berechnen, wohl aber das Verhältnis der Magenoberfläche bei zusammengezogener und gedehnter Schleim-

haut, d. h. festzustellen, um wievielfach größer die Oberfläche einer zusammengezogenen als einer gedehnten Schleimhaut ist. Denken wir uns einen Schleimhautwürfel aus einer durch Zusammenziehung maximal dicken Schleimhaut nach den Seiten hin gleichmäßig gedehnt, so entsteht aus ihm ein Quader mit einer größeren quadratischen Ober- und Grundfläche und 4 niedrigeren, rechteckigen Seitenflächen, deren Höhe wir kennen. Da das Volumen gleich bleibt, ist die Größe der quadratischen Ober- und Unterfläche leicht zu berechnen. Die Gesamtschleimhautoberfläche ist nun aus einer gleichbleibenden, bestimmten Anzahl solcher Quadrate aufgebaut zu denken, daher wird das Verhältnis der Gesamtoberfläche bei gedehnter und zusammengezogener Schleimhaut dasselbe sein wie das Verhältnis der beiden vorgestellten Quadrate. Man erhält auf diese Weise, wenn man nur die beiden Grenzwerte in Rechnung stellt, im Fundusdrüsengebiet eine 7,7mal, im Pylorusdrüsengebiet eine 5,2mal größere bzw. kleinere Oberfläche. Legen wir aber der Berechnung nicht die Grenzwerte, sondern die höchsten bei Dehnung und die niedrigsten bei Zusammenziehung beobachteten Zahlen zugrunde, so erhalten wir immer noch Werte von 3,4 bzw. 2,5. Daraus geht hervor, daß bei systematischen Messungen der Magenoberfläche, wie sie etwa *G. H. Scott* ausgeführt hat, der Kontraktions- bzw. Dilatationszustand der Schleimhaut unbedingt in Rechnung zu stellen ist, wenn man nicht groben Täuschungen unterworfen sein will.

Wenden wir nun die angegebenen Zahlen auf die *Beurteilung einer Atrophie und einer Hypertrophie* der Magen- oder Darmschleimhaut an. Man hätte also bloß dann das Recht, ohne weiteres auf Hypertrophie oder Atrophie der Schleimhaut zu schließen, wenn ihre Dicke über die Maximal- und Minimalwerte hinausgeht, die schon durch Dehnung oder Zusammenziehung einer normalen Schleimhaut erreicht werden können. Weiterhin ist auch noch zu bedenken, daß eine durch Atrophie über diesen Grenzwert hinaus verdünnte Schleimhaut durch Zusammenziehung ihrer Muskulatur eine Dicke erhalten könnte, die innerhalb der normalen Schwankungsbreite liegt, während andererseits eine über den Grenzwert hinaus verdickte, hypertrophische Schleimhaut durch Dehnung so verdünnt werden könnte, daß sie ebenfalls normal „dick“ erschiene. Es wäre also ohne weiteres vorstellbar, daß bei gleicher Schleimhautdicke, die eine Schleimhaut in ihrem Aufbau normal, die andere atrophisch und die dritte hypertrophisch ist. So betonen *Duval* und Mitarbeiter, daß Schleimhautatrophie und Hypertrophie röntgenologisch oft dieselben Bilder ergeben können.

Wir sehen also, daß mit der Feststellung einer bestimmten Schleimhautdicke, — wenn wir von Extremen absehen —, eigentlich noch gar nicht gesagt ist, ob wir eine normale, atrophische oder hypertrophische Schleimhaut vor uns haben. Um diese Diagnose zu stellen, ist es vielmehr notwendig, den feineren Bau der Schleimhaut zu untersuchen oder ihre Ober-

flächengestaltung zu Hilfe zu nehmen. Will man aber hier nicht wiederum das Opfer einer Täuschung werden, so ist vorher genau festzustellen, wie das *histologische Schleimhautbild bei Zusammenziehung und Dehnung* aussieht, denn es ist ja von vornherein klar, daß solche Dickenunterschiede, wie sie durch unsere oben geschilderten Versuche erzielt wurden, nicht spurlos am Feinbau der Schleimhaut oder an ihrer Oberfläche vorübergehen werden. Zu diesem Zweck wurden die in zusammengezogenem oder gedehntem Zustand fixierten Schleimhautstückchen, in denen wegen ihrer engen Nachbarschaft ein ursprünglich gleicher Feinbau vorausgesetzt werden konnte, eingebettet und nach den üblichen Methoden geschnitten und gefärbt. Um leichter Vergleiche anstellen zu können, erwies es sich als vorteilhaft, die Gestalt der Grübchen und Drüsen in einem Zeichenapparat bei gleicher Vergrößerung nachzuziehen, indem man sich an ihr Grundhäutchen hält. Das ist im Antrum leicht möglich, da hier die Drüsen gewöhnlich durch ein reichlicher entwickeltes Stroma auseinandergedrängt und in ihren Umrissen gut zu überblicken sind. Im Corpusgebiet liegen aber die Drüsen oft so dicht gepackt, daß es notwendig ist, die Umrisse der einzelnen Schläuche und Grübchen durch Versilberung des Grundhäutchens nach *T. Pap* vorher deutlich zu machen.

Im *Antrum* (Abb. 1 und 2) bleibt das Verhältnis der Drüsen und Grübchen bei maximaler Dehnung und Zusammenziehung immer gleich, nämlich wie 1:1. Die normalen *Drüsen* haben die Gestalt eines zum Teil verzweigten Schlauches, der auf einem umschriebenen Gebiet einen Knäuel bildet. Gewöhnlich sind die Grenzen zwischen den einzelnen Knäueln nicht deutlich zu sehen, weil einer eng am anderen liegt. Erst bei starker Dehnung erkennt man, daß sich die Drüsengebiete voneinander sondern und die Schläuche in Form kleiner Häufchen beisammen liegen (Abb. 1b). Diese haben dann eine rundliche oder ovale Gestalt, mit der Längsachse parallel zur Muscularis mucosae. Anders bei starker Zusammenziehung. Die Drüsengruppen rücken enger zusammen, und das von ihnen eingenommene Gebiet ist zwar wiederum oval, aber diesmal mit der Längsachse senkrecht zur Muscularis mucosae. Eine ganz ähnliche Gestaltveränderung wie die Drüsengruppen machen auch die *Lymphfollikel* mit. Bei starker Dehnung liegen sie als platte ovale Felder der Muscularis mucosae auf (Abb. 2b u. c), während sie bei Zusammenziehung senkrecht auf sie eingestellt sind (Abb. 1a); (s. a. *Behrend*).

Die *Grübchen* erscheinen bei Zusammenziehung als lange, enge Schläuche, die die obere Hälfte der Schleimhaut einnehmen. Sie werden durch *Leisten* getrennt, deren Spitze manchmal etwas kolbig aufgetrieben ist, so, als ob der zusammengedrückte flüssige und zellige Inhalt des Stromas hierhin ausgewichen wäre („Leistenspitzenödem?“). Bei Dehnung wird die Lichtung der Grübchen weit, manchmal trichterförmig, die Leisten zwischen ihnen verschmälern sich und springen — natürlich nur auf dem Schnittbilde — geradezu wie Zotten vor (Abb. 1b). Weiterhin

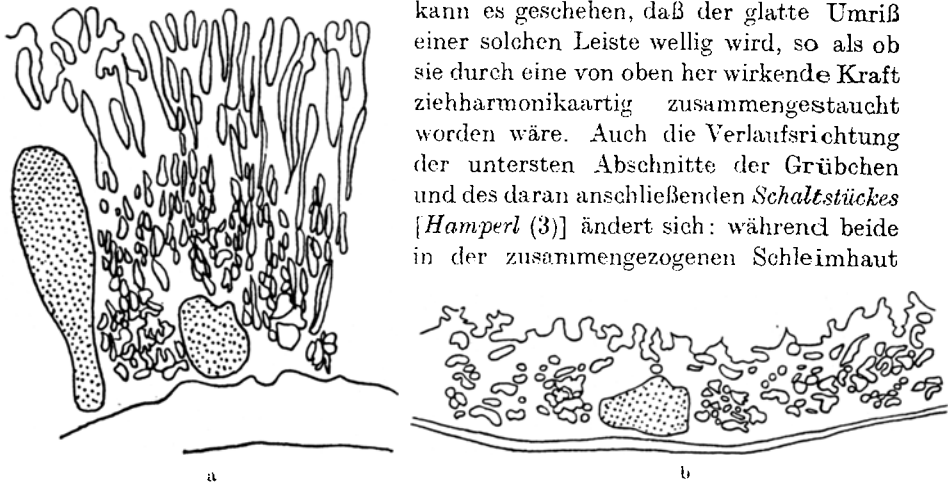


Abb. 1. Umrißzeichnung der Drüsen und Grübchen derselben Antrumschleimhaut (Wien E. Pr. 3076/31). a Unvorbehandelt, lebenswarm in Formalin eingelegt; b durch Aufspannung gedehnt und dann fixiert. Punktierte Felder: Lymphfollikel; die parallelen Linien an der Basis zeigen die Dicke der Muscularis mucosae an.

senkrecht zur Oberfläche aufstreben, sind sie bei Dehnung korkzieherartig gewunden, so daß man jetzt auf senkrecht zur Oberfläche

angelegten Schnitten mehrfach Lichtungen zu sehen bekommt, die querschnittsen sind bzw. schräg oder gar parallel zur Oberfläche verlaufen (Abb. 1 b, 2 b). Auch hier hat man also den Eindruck, als wäre

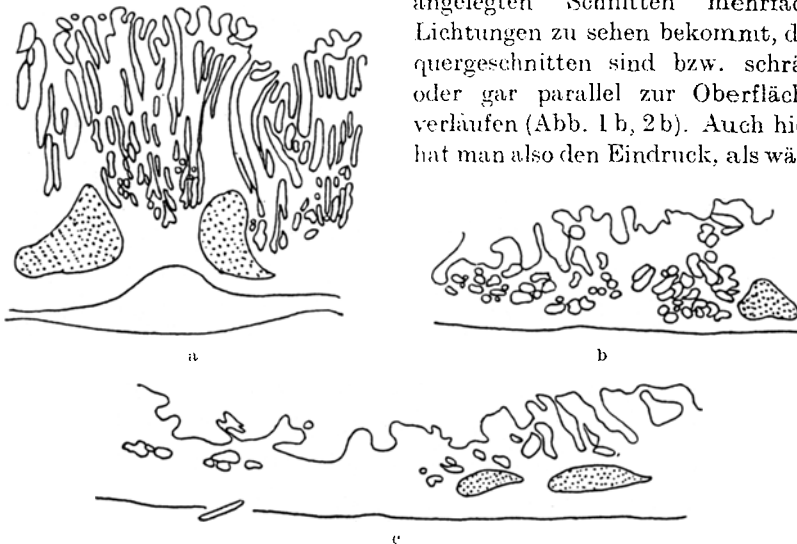


Abb. 2. Umrißzeichnung derselben Antrumschleimhaut (Wien E. Pr. 3100/31). a Unvorbehandelt, b und c nach Aufspannung (Dehnung) fixiert.

der ganze Epithelschlauch zusammengestaucht worden. Bei den stärksten Graden der Dehnung können die Leisten schließlich fast ganz verschwinden

oder nur als kleine Höckerchen erkennbar sein. Offenbar werden dabei Teile der Grübchenauskleidung zur Oberflächenbildung verwendet. „Die Wandungen der Grübchen stellen also Reserveflächen dar, die bei starker

Dehnung in die freie Oberfläche mit-  
einbezogen werden“ (*Heiderich*). (Ist  
es nicht umgekehrt ebenso wahr-  
scheinlich, daß Anteile der freien

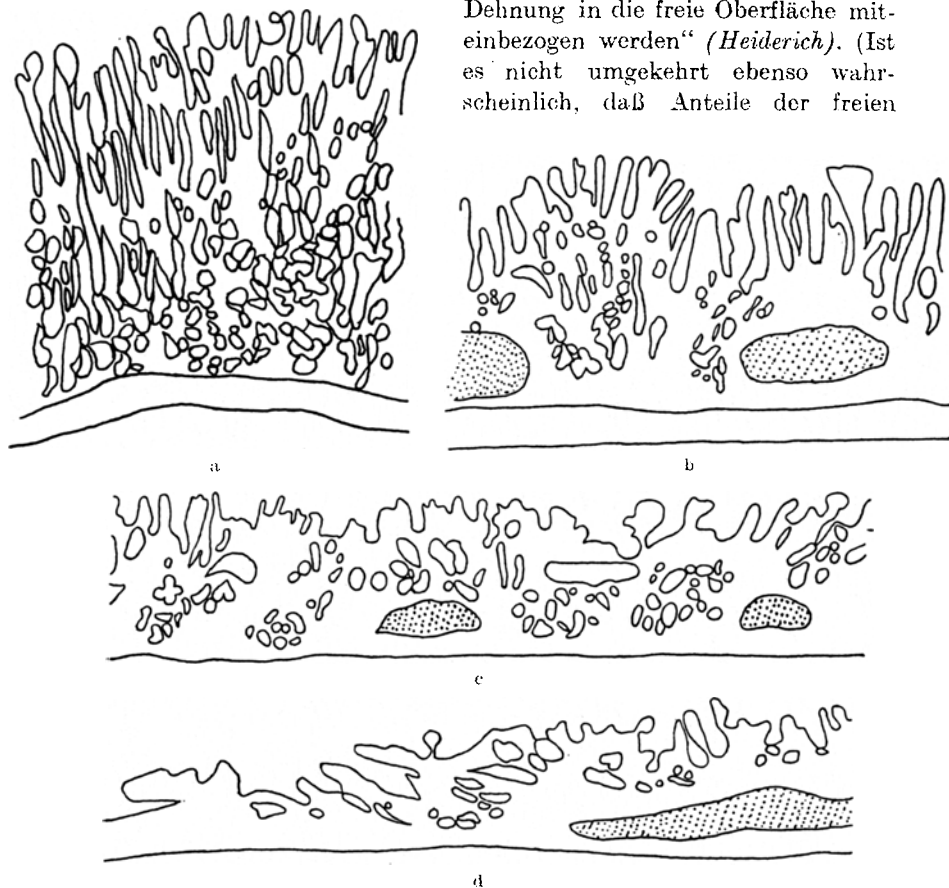


Abb. 3. Umrißzeichnungen nach Abbildungen *Konjetzns* zu den „typischen, chronisch entzündlichen Veränderungen im Pylorusdrüsenabschnitt“. a (Nr. 76) „Echte Pylorusdrüsenhyperplasie: Drüsen- und Leistenpitzenwucherung“; vgl. Abb. 1a. b (Nr. 78) „Gastritis follicularis mit fortgeschrittener Atrophie und Leistenwucherung“; vgl. Abb. 2a. c (Nr. 80) „Weitgehender Drüsenchwund. Interstitielle Bindegewebswucherung ... (Atrophierende Gastritis)“; vgl. Abb. 1b und 2b. d (Nr. 83) „Hochgradige Atrophie“; vgl. Abb. 2c.

Oberfläche zur Grübchenbildung herangezogen werden, wenn die Schleimhaut sich stark zusammenzieht ?) Andere Grübchen, die nicht verstrichen sind, verlaufen schräg oder gar waagrecht (Abb. 2c).

Grundsätzlich gleiche Veränderungen lassen sich im Gebiet der *Corpusdrüsen* erheben (Abb. 4). Auch hier bleibt das Verhältnis von Grübchen und Drüsen, wenn man unter dieser letzteren Bezeichnung den



Isthmus, das Nebenstück und das Hauptstück zusammenfaßt, bei Dehnung und Zusammenziehung das gleiche, nämlich wie 1:3 bis 1:4. Die in Form langer Schläuche senkrecht zur Muscularis mucosae eingestellten Drüsen sind bei Zusammenziehung eng aneinander gepackt und weisen eine schmale, oft kaum nachweisbare Lichtung auf. Bei Dehnung werden die Drüsen weiter, breiter und zeigen den schon an den Schaltstückchen im Antrum beschriebenen, korkzieherartigen Verlauf, als ob sie von der Lichtung her zusammengestaucht worden wären. Auch hier sind Querschnitte dieser Schraubenwindungen zu sehen, bzw. Lichtungen, die schräg oder gar parallel zur Oberfläche eingestellt sind. Die Leisten-  
spitzen zwischen den Grübchen sind bei Zusammenziehung plump oder

etwas aufgetrieben, bei Dehnung wird die Grübchenlichtung weit, die ohnedies kurze Leisten sind kegelförmig, spitz zulaufend oder nur als kleine Höcker nachweisbar.

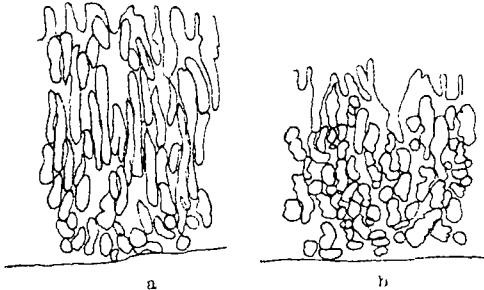


Abb. 4. Umrißzeichnungen derselben Corpusschleimhaut (Wien, E. Pr. 3153/32). a Unvorbehandelt, b nach Aufspannung (Dehnung) fixiert.

Fassen wir die gemachten Beobachtungen zusammen, so können wir uns diese Unterschiede im Feinbau der Schleimhaut am einfachsten so entstanden denken, daß

sie bei Zusammenziehung auf einen engeren Raum zusammengeschoben wird und die parallel zum Verlauf der Muscularis propria wirkende Kraft sich durch den gegenseitigen Widerstand der drüsigen Gebilde zu einem senkrecht dazu wirkenden Druck bzw. Zug umwandelt, so etwa wie in einer Presse zwischen beiden Stempeln die gequetschte Masse nach beiden Seiten ausweicht. Im vorliegenden Beispiel ist allerdings nur eine Richtung, nämlich die gegen die Lichtung zu möglich, da ja auf der anderen Seite die zusammengezogene Musc. mucosae ein Ausweichen nicht gestattet. Der waagrechte Druck wandelt sich also in einen senkrecht gegen die Lichtung zu gerichteten um, der die Schleimhaut verdickt und auch ihre einzelnen Elemente verschiebt und formt. Umgekehrt bei der Dehnung bzw. Erschlaffung der Muscularis mucosae: Auch hier wirkt die Kraft parallel zur Oberfläche der Muscularis mucosae als waagrechtter Zug, in dem sie die einzelnen Elemente voneinander entfernt. Wie bei einem gedehnten Gummiband hat dies eine Verdünnung zur Folge und entspricht in den Auswirkungen einem senkrecht von der Lichtung her gegen die Unterlage zu sich geltend machenden Druck. Mit diesen einfachen mechanischen Vorstellungen können wir uns also die Schleimhautstrukturen, die wir bei Dehnung und Zusammenziehung gefunden haben, ohne Schwierigkeiten verständlich machen.

Betrachten wir nunmehr einige Abbildungen des *Konjetznyschen* Handbuchbeitrages. Auf S. 838 und 839 findet sich eine aus 10 Einzelabbildungen bestehende „Übersicht über die typischen chronisch-entzündlichen Veränderungen im Pylorusdrüsenabschnitt (bei gleicher Lupenvergrößerung)“. Um diese Bilder mit den eigenen vergleichen zu können, wurden zunächst Umrißzeichnungen der Drüsen und Grübchen angefertigt und diese dann auf das Doppelte vergrößert. Damit dürfte — *Konjetzny* gibt die Vergrößerung seiner Abbildungen leider nicht genauer an — dieselbe 35fache Vergrößerung wie bei unseren eigenen Umrißzeichnungen erreicht sein. Da der Platzmangel eine Wiedergabe der aller vergrößerten Abbildungen *Konjetznys* unmöglich macht, wurden nur vier besonders kennzeichnende und von diesen nur einige Stellen ausgewählt. Sie sind mit den Umrißzeichnungen von gedehnten und nicht gedehnten (frisch fixierten) Magenschleimhautabschnitten zu vergleichen, die aber nicht aus verschiedenen Mägen, sondern von unmittelbar benachbarten (bis 1 cm) Stellen bloß zweier Mägen stammen. Und zwar Abb. 1 von einem, Abb. 2 von einem zweiten Fall. Die Ähnlichkeit der *Konjetznyschen* Bilder mit den durch Dehnung und Zusammenziehung künstlich erzeugten springt sofort in die Augen und erstreckt sich auch auf Einzelheiten, wie das Aussehen der Lymphfollikel, schrägen oder gar waagerechten Verlauf von Drüsen, Schaltstücken und Grübchen usw. Dieselbe Schleimhaut (Abb. 1) kann also einmal (Zusammenziehung) einer „echten Pylorusdrüsenhyperplasie, Drüsen- und Leistenpitzwucherung“, das andere Mal (Dehnung) einem „weitgehenden Drüsenschwund (atrophierende Gastritis)“ entsprechen. Im zweiten Fall (Abb. 2) erzeugen wir aus einer „Gastritis follicularis mit fortgeschrittener Atrophie und Leistenwucherung“ durch unser Vorgehen „weitgehenden Drüsenschwund . . . (atrophierende Gastritis)“ und „hochgradige Atrophie mit unregelmäßigen Lymphocytenhaufen in der Drüsenschicht“. (Auch in *Konjetznys* Abb. 64, „Atrophierende Gastritis“, sind die erwähnten Zeichen der Dehnung deutlich erkennbar.)

Diese Gegenüberstellung zeigt ganz klar, daß die Deutung, welche *Konjetzny* diesen Bildern gibt, offenbar auf einer Verkennung der Veränderungen beruht, die die bloße Zusammenziehung und Dehnung einer Schleimhaut hervorzubringen imstande ist.

Ein ähnlicher Vorwurf ist auch *Ascoli* zu machen, der eine Dickenabnahme der Corpusschleimhaut von 1 mm (Abb. 22) auf 0,87 mm (Abb. 23) zwischen dem 21. und 32. Lebensjahr beschreibt. Er führt sie auf ein Kleinerwerden der Magengrübchen zurück. Die Umrißzeichnungen seiner beiden als Beleg für diese Behauptung beigebrachten Fälle zeigen, daß in der Schleimhaut des 32jährigen die Grübchen trichterförmig und weiter auseinander liegend sind als in der des 21jährigen. Auch sind im ersten Falle die Drüsen vielfach ausgebuchtet und gewunden, ähnlich wie wir es bei Dehnung beschrieben haben, während die Drüsen

der dickeren Schleimhaut ziemlich gestreckt verlaufen. Der an und für sich geringe zahlenmäßige Dickenunterschied kann daher ohne weiteres dadurch erklärt werden, daß die eine Schleimhaut etwas zusammengezogen, die andere etwas erschlafft (gedehnt?) war. Keinesfalls ist aber mit solchen Bildern und Messungen ein Beweis dafür erbracht, daß eine vom Alter abhängige Dickenabnahme der Schleimhaut vorliegt.

#### b) Herdförmige Zusammenziehung.

Die genaue Kenntnis der bei Dehnung und Zusammenziehung einer Schleimhaut an Lage und Gestalt der Drüsen entstehenden Veränderungen erlaubt uns aber noch andere Zustände aufzuklären. Die Umrißzeichnung (Abb. 5)

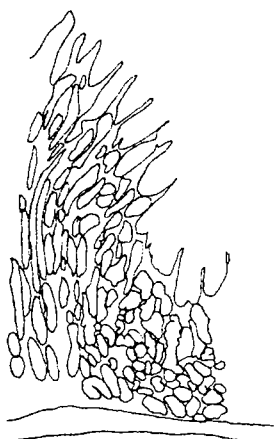


Abb. 5. Umrißzeichnung einer Corpusschleimhaut bei Etat mameloné. Links ist die höchste Stelle einer Vorwölbung, rechts die tiefe Fureche zwischen zwei Vorwölbungen getroffen.

stammt aus dem Corpusgebiet eines Magens, der die Zeichen des sog. Etat mameloné aufgewiesen hatte, und zwar stellt sie eine Hälfte der wärzchenförmigen Vorwölbung und die anschließende Hälfte der zwischen zwei solchen Wärrchen liegenden Einsenkung auf einem senkrecht zur Oberfläche geführten Schnitt dar. Es ist keineswegs schwierig, hier auf einem Schnitt die Bilder wiederzuerkennen, die wir früher bei Dehnung und Zusammenziehung jedes für sich besprochen haben: Im Bereich der Einsenkung sind die Drüsen kurz, die vielen Querschnitte und die schräg oder parallel zur Musc. mucosae verlaufenden Lichtungen zeigen, daß die Drüenschläuche hier einen korkzieherartigen Verlauf nehmen; die Grübchen erscheinen kurz und weit. Wir müssen also hier eine Dehnung annehmen.

Umgekehrt auf der Höhe der wärzchenförmigen Vorwölbung: die Drüsen verlaufen gestreckt, sind schmal, die Grübchen länger, so daß also hier das Bild hochgradiger Zusammenziehung bzw. Zusammenschiebung vorliegt. Dieses nur in einem Beispiel wieder-gegebene Bild wiederholt sich in dieser Schleimhaut mit gleichbleibender Gesetzmäßigkeit. Eine gute Übersicht über diese Veränderungen gibt auch Abb. 6, die von einem gleich nach dem Tode fixierten Magen eines 5jährigen Mädchens stammt (s. a. Abb. 12, A<sub>2</sub>).

Die einzige Möglichkeit, solche Bilder zu erklären, besteht in der Annahme, daß hier die Zusammenziehung der Muscularis mucosae nicht gleichmäßig über eine größere Fläche ausgebreitet war, sondern nur an gewissen Stellen einsetzte, zwischen denen dann weniger oder nicht kontrahierte Abschnitte gedehnt wurden. Der Ort der größten Zusammenziehung entspricht dabei immer der Mitte eines kleinen Magen-

feldes, einer Area gastrica, der der Dehnung den zwischen diesen Feldern verlaufenden Furchen. Es ist klar, daß der geschilderte Zustand ein besonders deutliches Hervortreten jeder Area in Form einer Warze bedingt. Unsere Befunde und ihre Deutung stehen in bester Übereinstimmung mit der seit langem herrschenden Meinung, daß das starke

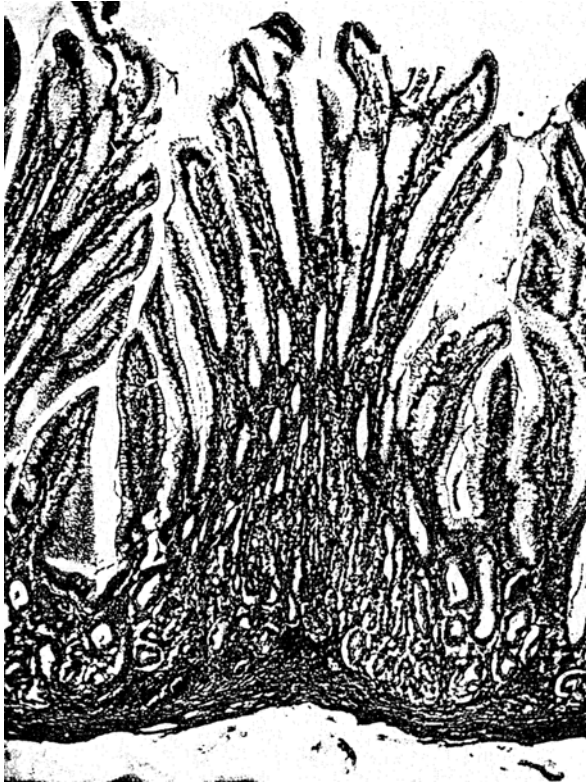


Abb. 6. 5jähriges Mädchen, Pneumonie, Sepsis. Moskau, Djetsk. boln., S.-Nr. 600 29. Frisch fixierter Leichenmagen, Etat mameloné im Corpusgebiet. Man beachte die verschiedene Gestalt, Weite und Verlaufsrichtung der Drüsen unter der Höhe der Schleimhauterhebung und auf dem Grund der sie begrenzenden Furchen. Die Muscularis mucosae unter der Mitte der Erhebung etwas oberflächenwärts verzogen (vgl. dazu Umrißzeichnung Abb. 7).

Hervortreten der Areae „mit einer Zusammenschiebung der Schleimhaut durch Kontraktion der Muskelschichten zusammenhängt, weshalb sie an lebensfrischen, operativ gewonnenen Magenstückchen . . . besonders deutlich sind“ (*Plenk*). Hinzugefügt müßte hier nur werden, daß die Zusammenschiebung bzw. -ziehung nicht die ganze Fläche, sondern nur die Mitte der Areae betrifft. Wir können daher die Furchen zwischen solchen Areae, die bei starkem Vorspringen ihrer Mitte

besonders tief sind, nicht allein dadurch erklären, daß „im Bereich der Furchen der Schleimhaut kürzere Grübchen und Drüsen vorhanden sind“ (*Plenk*), sondern müssen hier die von der Gestalt der Drüsen abzulesende Dehnung mit in Rechnung stellen.

Der schnelle Wechsel zwischen Dehnung und Zusammenziehung macht uns auch noch eine Besonderheit verständlich, die an der Umrißzeichnung und Abb. 6 gut erkennbar ist. Die oberen Abschnitte der Drüsen und Grübchen, die zwischen dem höchsten Punkt der Area und dem tiefsten der Furche am Abhang des Wärcchens liegen, weichen von ihrer normalen, senkrecht zur Oberfläche eingestellten Verlaufsrichtung insofern ab, als sie sich gewissermaßen gegen die Furchen zu neigen. Auch hier wird eine Erklärung nach den oben entwickelten Gesichtspunkten leicht beizubringen sein. Bei einer auf größere Flächen gleichmäßig verbreiteten Zusammenziehung bzw. -schiebung der Schleimhaut müssen die Drüsen und Grübchen ihre senkrechte Verlaufsrichtung schon deswegen beibehalten, weil die betreffenden Kräfte auf alle diese Bestandteile gleichmäßig wirken und das unter der gleichen Einwirkung stehende Nachbargewebe (Grübchen oder Drüse) ein Ausweichen nicht gestattet. Anders hier: Die Zusammenziehung unter den Areae wirkt sich natürlich am stärksten in ihrer Mitte, und zwar auf die der *Muscularis mucosae* unmittelbar aufsitzenden Drüsenschläuche aus. Hier sind auch die Drüsen dicht aneinander gepackt und gerade verlaufend. In den oberen Schleimhautlagen, in die wohl auch die freie Flüssigkeit aus den tieferen Schichten des Stromas hineingepreßt wird, können sie sich dagegen, da hier der gegenseitige Druck nicht mehr so stark wirkt, nach dem Ort des geringsten Widerstandes ausbreiten, und der ist eben die Gegend der Furche. Ganz ähnliche und in gleicher Weise zu deutende Bilder sind auch in der Antrumschleimhaut zu erheben.

Grundsätzlich gleiche Bilder, wie wir sie hier künstlich erzeugen konnten, finden wir im Handbuchbeitrag von *Konjetzny* unter verschiedenen Krankheitsbezeichnungen abgebildet (Abb. 39, 95, 96, 98, 99). Nach seiner Beschreibung handelt es sich um eine Wucherung der zwischen den Magengrübchen gelegenen Leisten, die dann fächerförmige Bildungen darstellen, Grasbüscheln auf einer moorigen Wiese oder dichtgestellten Getreidegarben vergleichbar. Bei Abb. 95 und 99 (Umrißzeichnung Abb. 7) ist ausdrücklich außerdem noch *Etat mamelonné* vermerkt. Es fällt nicht schwer, in den angeführten Abbildungen *Konjetznys* wiederum diesen Wechsel zwischen Zusammenziehung auf der Höhe der Vorragung und Dehnung der Schleimhaut in den Teilen zwischen den Vorragungen wiederzufinden. Auch das Überhängen der Grübchen in den Randanteilen, auf das ja beim Vergleich mit Getreidegarben oder Grasbüscheln angespielt ist, ist an den Abbildungen wiederzufinden. Ich gebe ohne weiteres zu, daß die Drüsenschicht auf Abb. 7 verschmälert, also atrophisch erscheint, nicht beistimmen kann ich bloß der Angabe,

daß es sich um eine gleichzeitige Hyperplasie der oberen Schleimhautschichten handelt. Auch in den anderen als „atrophisch-hypertrophische Gastritis“ beschriebenen Bildern *Konjetznys* dürfte der Drüsenschwund sichergestellt sein, während die „Hypertrophie“ wohl zum größten Teil auf örtlicher Zusammenschiebung bzw. -ziehung der Schleimhaut beruht. Auch eine atrophische Schleimhaut hat eben noch eine aktionsfähige Muscularis mucosae! Oder wollen wir wirklich annehmen, daß ein 5jähriges Kind bereits an einer chronischen hypertrophischen Gastritis (s. Abb. 6) litt? *Forssell* (2) hat sicher recht,



Abb. 7. Umrißzeichnung nach einer Abb. *Konjetznys* (Nr. 99). „Fächerartige Schleimhautwucherung (Etat mamelonné) mit spärlichen Drüsenresten“ (vgl. dazu Abb. 6).

wenn er sagt: „Viele der bisher als Ausdruck einer ‚Hypertrophie‘ oder ‚Atrophie‘ und ‚Spasmus‘ beschriebenen pathologischen Zustände des Digestionskanals lassen sich wahrscheinlich zum größten Teil teils auf normale, teils auf pathologische Schleimhautplastik zurückführen.“ Zu einem ähnlichen Schluß kommen auch *Daval* und Mitarbeiter, wenn sie von der Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit der röntgenologischen Gastritisdiagnose (atrophische und hypertrophische Gastritis) sprechen. Auch *Westhues* hat auf diese Täuschungsmöglichkeiten hingewiesen.

Auf der Umrißzeichnung Abb. 5 ist aber noch eine weitere Veränderung zu sehen. Unter der Mitte der Vorwölbung beginnen sich die blinden Enden der Drüsen von der Muscularis mucosae abzuheben, während sie ihr auf dem Grund der Furchen noch dicht anliegen. So entsteht über der Muscularis mucosae ein drüsenleerer Raum, der zunächst körperlich betrachtet die Form einer ganz flachen, mit ihrer Wölbung nach aufwärts gerichteten Kalotte hat (Abb. 12, A<sub>1</sub>). Seiner Lage nach entspricht er

einer beim Menschen unter normalen Verhältnissen kaum zu erkennenden „subglandulären Schicht“, die sich zwischen der Muscularis mucosae und den blinden Drüsenenden findet. Sie ist aus lockerem Bindegewebe aufgebaut und ermöglicht, wie wir sehen, unter besonderen Umständen eine senkrechte Abhebung der Drüsen von der Muskelschicht und wahrscheinlich auch eine geringgradige, waagrechte Verschiebung der Drüsen auf

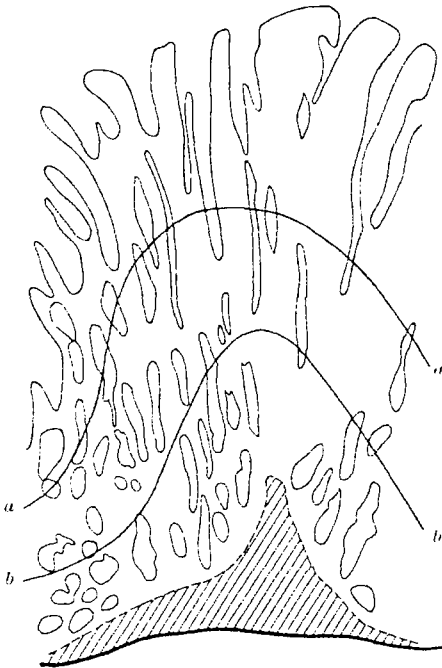


Abb. 8. 39-jähriger Mann. Ca. duodeni, Rostow a. D., II. Sowjetkrankenhaus 1929.  $\frac{1}{2}$  Stunde nach dem Tode fixierter Leichenmagen. Etwas unvollständige Umrißzeichnung eines Höckers bei Etat mamelonné im Corpusdrüsengebiet zur Darstellung der Lage einzelner Drüsenabschnitte. a—a Grenze zwischen Grübchen und Nebentück; b—b Grenze zwischen Nebentück und Hauptstück der Corpusdrüsen.

ihr. Diese Schicht spielt also gewissermaßen dieselbe Rolle wie die zwischen Muscularis propria und Schleimhaut eingeschaltete lockere Submucosa. Ihre Bedeutung tritt aber erst offenbar in die Erscheinung bei besonders starken herdförmigen Zusammenziehungen der Muscularis mucosae im Bereich einer Area. Die aufs äußerste zusammengeschobenen Drüsenschläuche finden dann nicht mehr Platz auf der Unterlage (Muscularis mucosae), sondern heben sich in der Mitte der Area etwas von ihr ab. Diese Stelle der subglandulären Schicht scheint nämlich, wie Lotzin (1) ausgeführt hat, eine besondere Beweglichkeit der Drüsenkörper zu ermöglichen, was damit zusammenhängen könnte, daß hier häufig über der Muscularis mucosae eine von lockerem Bindegewebe umgebene Sammelvene liegt, die das Blut aus der Schleimhaut aufnimmt und dann die Muscularis mucosae durchbricht. Der dabei entstehende „leere“

Raum wird wohl durch nachströmende Gewebsflüssigkeit und Stromazellen ausgefüllt. Man kann dieses Hochrücken der Drüsenschläuche sehr leicht anschaulich machen, wenn man sich ihre einzelnen Abschnitte bzw. die Grenze zwischen Grübchen und Drüsen und die Grenze zwischen Haupt- und Nebentück in eine Umrißzeichnung einträgt (Abb. 8). (Letztere tritt allerdings nur bei Bestfärbung deutlicher hervor, da dann die mit Carmin rot gefärbten Nebenzellen, welche das Nebentück kennzeichnen, seine Ausdehnung bequem ablesen lassen.) In einer solchen Umrißzeichnung ist dann deutlich zu

sehen, daß auch diese Grenzlinien bogenförmig gegen die Oberfläche zu verschoben sind. Mit anderen Worten: die blinden Enden der Drüsen sind in der Mitte des Wärrchens beträchtlich nach oben zu von der *Muscularis mucosae* abgerückt.

Diese Abhebung der Drüsen in der subglandulären Schicht kann noch größere Ausmaße annehmen: Zunächst wird der kalottenförmige Raum kegelförmig, d. h. er erscheint auf dem Schnitt wie ein Dreieck (Abb. 8), das mit seiner breiteren Grundlinie auf der *Muscularis mucosae* ruht. Bei noch stärkerer Zusammenziehung wird die Grundlinie dieses Dreiecks immer mehr verkleinert, wobei aus dem stumpfen, gegen die Schleimoberfläche vorragenden Winkel langsam ein spitzer wird. Schließlich kann die Grundlinie ganz schmal werden, so daß dann der Winkel ganz spitz und kaum mehr wahrzunehmen ist (Abb. 12,  $A_5$ ). Die an diesen Seiten des Dreiecks sitzenden, hochgehobenen Drüsenenden liegen dann einander nach etwas schrägem Verlauf dicht an, während die in der Mitte der Area gelegenen Drüsen weit über der *Muscularis mucosae* enden. Eine Schleimhaut, die sich derart von ihrer Unterlage gelöst hat, verliert dann manchmal ihre innere Spannung: die vorher zusammengepreßten Drüsen nehmen wiederum ihren gewöhnlichen Umfang und Verlauf an. Schneidet man durch die Mitte des ganzen Gebildes durch, so hat man natürlich bei oberflächlicher Betrachtung den Eindruck einer ungeheuren Hyperplasie oder Wucherung der Schleimhaut, die aber im Grunde eigentlich nichts anderes ist als eine sehr weit getriebene Faltung.

Es ist klar, daß bei dem geschilderten Vorgang die waagrecht wirkenden Kräfte der Zusammenziehung sich in einer besonders bemerkenswerten Weise in einen nach oben gegen die Schleimhautoberfläche gerichteten Druck umwandeln, viel weitergehend als wir das früher auseinandergesetzt haben (S. 440). Dort wiesen wir darauf hin, daß die an der *Muscularis mucosae* festsitzende Schleimhaut nur mit ihren oberflächlichen Teilen ausweicht, wie eine weiche Masse zwischen den zwei Stempeln einer Presse. Hier sehen wir, daß die stärkste Zusammenpressung auch die unteren Teile in der lockeren subglandulären Schicht abhebt und nach oben, d. h. zur Oberfläche der Schleimhaut verschiebt. In dem erwähnten dreieckigen Raum der subglandulären Schicht herrscht also ein gewisser zur Oberfläche gerichteter Zug, der manchmal instande ist, sogar die sonst so unnachgiebige *Muscularis mucosae* gewissermaßen in die Höhe zu saugen (Abb. 6 und 12,  $A_3$ ). Im Magen tritt das seltener ein. Mit fast schematischer Deutlichkeit läßt sich aber dieses Vorspringen der herdförmig maximal kontrahierten *Muscularis mucosae* an der Dünndarmschleimhaut des Hundes zeigen.

Ein normaler Dünndarm des Hundes weist eine vollkommen glatte Oberfläche auf, da er keine *Kerkringschen* Falten besitzt. Legt man aber einen solchen aufgeschnittenen Darm lebenswarm in Formalin ein,



so treten sehr schnell zahlreiche ringförmige Querfalten auf, die teils flach sind, teils kammartig vorspringen. Die Abb. 9 zeigt ganz entsprechend der vom *Etat mamelonné* gegebenen Umrißzeichnung eine Hälfte eines solchen wulstförmigen Vorsprungs und die anschließende Hälfte der zwischen zwei solchen Wülsten gelegenen Einsenkung. Da



Abb. 9. Dünndarm eines Hundes, frisch aufgeschnitten in Formol fixiert. Links die Kuppe eines flachen, ringförmigen Wulstes, rechts die Einziehung zwischen zwei Wülsten getroffen. Man beachte die Gestaltunterschiede der *Lieberkühschen* Krypten an beiden Stellen. Die Zotten vielfach zusammengezogen.

die *Muscularis mucosae* im Hundedarm besonders gut ausgebildet ist, können wir leicht ihre Dickenzunahme auf der Höhe des Wulstes erkennen, die übrigens auch schon *Forssell* beobachtet hat. An den Krypten stellen wir fest, daß ihr Verlauf ganz analog zu dem der *Corpusdrüsen* der Umrißzeichnung ist: Auf der Höhe der Vorwölbung sind sie schmal, eng, gestreckt verlaufend, in der Einsenkung breit, kurz und vielfach gewunden. Auch hier hat also Zusammenziehung und Dehnung die

Gestalt der Schlauchdrüsen in kennzeichnender Weise beeinflußt. Gegenüber den Verhältnissen im Magen besteht aber doch ein Unterschied. Die Muscularis mucosae wölbt sich unter dem Wulst leicht bogenförmig gegen die Lichtung vor (Abb. 12,  $A_3$ ). In der Abb. 10 ragt sie bereits zapfenförmig in die Vorwölbung hinein. Dieser Unterschied



Abb. 10. Dünndarm eines Hundes, frisch aufgeschnitten in Formol fixiert. Querschnitt durch einen stark vorspringenden, ringförmigen Wulst und die zwei an ihn angrenzenden Furchen. Hineinziehung der kontrahierten Muscularis mucosae in den Wulst.

gegenüber den Verhältnissen im Magen ist wohl dadurch bedingt, daß der Dünndarm des Hundes keine lockere subglanduläre Schicht besitzt, sondern an dieser Stelle ein sog. Stratum compactum aufweist, das die blinden Enden der Drüsen fester mit der Muscularis mucosae verbindet. Diese können also nicht nach oben ausweichen, indem sie einen „leeren Raum“ zurücklassen, sondern ziehen sofort die ganze Muscularis mucosae nach sich.

An dieses eindrucksvolle Beispiel möchten wir 2 Bemerkungen anschließen.

1. Es ist überraschend, welche Veränderungen die einfache Zusammenziehung und Dehnung an der Drüsenlänge hervorzurufen imstande ist. Wüßten wir nicht von derselben, längere Zeit nach dem Tode fixierten und dann ganz glatten Schleimhaut, daß die Krypten an den betreffenden Stellen vollkommen gleiche Länge besitzen, so müßte man unbedingt an eine umschriebene Hyperplasie denken.

2. Sicherlich ist das Einbringen in Formol ein vollkommen unphysiologischer Vorgang, der wahrscheinlich Kontraktionen auslöst, wie sie während des Lebens nur in den seltensten Fällen vorkommen dürften. Aber wir haben wohl das Recht, auch aus diesen übertriebenen und dadurch grob sinnfällig gewordenen Zustandsbildern auf eine grundsätzlich ähnliche Ablaufart der physiologischen Kontraktionen der Muscularis mucosae zu schließen und anzunehmen, daß sie sich wahrscheinlich auch unter normalen Verhältnissen nicht flächenhaft, sondern herdförmig zusammenzieht. Da die Stellen der Zusammenziehung und Vorwölbung durch keine besonderen gestaltlichen Merkmale ausgezeichnet sind, ist weiter anzunehmen, daß jede beliebige Stelle der Schleimhaut bzw. der Muscularis mucosae sich gelegentlich in dieser Weise beim Spielen der Muskelkontraktion als Falte vorwölben kann, daß also eine im Augenblick vorgewölbte Stelle im nächsten Augenblick erschlafft und eingesunken ist. *Forssell* erklärt denn auch auf diese Weise das Zustandekommen und die dauernden Veränderungen der Schleimhautfalten sowohl im Magen wie im Dünn- und Dickdarm aus den ungleichmäßigen Zusammenziehungen der Muscularis mucosae (Autoplastik der Schleimhaut).

Kehren wir nach dieser Abschweifung zum *Etat mameloné* zurück. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß es tatsächlich eine Oberflächengestaltung der Magenschleimhaut gibt, die grob makroskopisch nach einer besonderen Benennung verlangt, um sie als eine Veränderung eigener Art zu kennzeichnen. Man sieht diesen wohlbekannten Zustand oft genug an Leichenmägen, öfter aber noch, wie *Plenk* richtig betont, an frisch operierten Mägen. Es handelt sich nur darum, worauf man diesen Zustand zurückführen will: handelt es sich bloß um eine eigenartige Zusammenschiebung der Schleimhaut, wie man etwa nach dem früher zitierten Satz *Plenks* annehmen könnte, oder liegt eine wirkliche Vermehrung der Schleimhautbestandteile, also ihrer Grübchen und Drüsen, im Sinn einer hypertrophischen Gastritis vor? Soviel ist sicher: Die Diagnose *Etat mameloné* wird vielfach in Fällen gestellt, bei denen keine Wucherung der Schleimhaut, sondern bloß jene eigentümliche herdförmige Zusammenziehung vorliegt. *Konjetzny* will deshalb diese Bezeichnung „für den pathologischen Zustand vorbehalten, für den sie im Grund genommen bestimmt ist“, wobei er offenbar diejenigen Fälle

meint, bei denen eine wirkliche Wucherung der Schleimhautbestandteile („hypertrophische Gastritis“) vorliegt. Die Beweise, die *Konjetzny* diesbezüglich an Bildern beibringt, sind aber sehr anfechtbar. Von einem derselben habe ich die Umrißzeichnungen der Drüsen wiedergegeben. Sie läßt zumindest den begründeten Verdacht offen, daß es sich nicht um Wucherungen, sondern bloß um solche eigentümlich herdförmigen Zusammenziehungen der Schleimhaut handelt. Wenn man sieht, bis zu welcher Dicke z. B. die Schleimhaut des Hundedünndarms über einer zusammengezogenen Muscularis mucosae anschwellen kann, dann wird man den Einwand nicht gelten lassen, eine so starke herdförmige Schleimhautverdickung wie in den Bildern *Konjetznys* könne niemals durch bloße örtliche Zusammenziehung entstehen, sondern müßte durch Wucherung erklärt werden. Ich befinde mich hier in völliger Übereinstimmung mit *Magnus* und *Rodgers*, die auf Grund der Untersuchungen an 112 resezierten Mägen auf das bestimmteste die Ansicht ablehnen, der Etat mamelonné sei das Ergebnis einer hypertrophischen Gastritis. Bei der systematischen Untersuchung von über 500 Leichenmägen und operierten Mägen (2) konnte ich mich in keinem einzigen Falle davon überzeugen, daß bei einem Etat mamelonné wirklich Veränderungen vorlagen, deren Entstehung man nicht hätte leicht auf herdförmige Kontraktion der Schleimhaut zurückführen können. Nach diesen Erfahrungen muß ich also den Etat mamelonné gewissermaßen als die „Gänsehaut“ der Magenschleimhaut auffassen, und es fragt sich nur, warum es zu dieser „Gänsehaut“ kommt. Hier wie dort werden wir die Ursache in Einflüssen zu suchen haben, die entweder die glatte Muskulatur unmittelbar oder die sie versorgenden Nerven treffen. Es ist ohne weiteres denkbar, daß der Zustand, den wir durch Formolfixierung herbeiführen oder künstlich verstärken, in milder Form schon während des Lebens als Ausdruck einer nervösen Betriebsstörung auftreten und wieder verschwinden kann. Als Beleg dafür möchte ich 2 Röntgenbilder von *H. H. Berg* anführen, zu denen er folgende Bemerkungen machte: „Es handelt sich hier um die Darstellung eines Etat mamelonné (Abb. 2); einige Wochen später zeigte die gleiche Stelle nur mehr eine feine Granulierung (Abb. 3)“ — der ganze Etat mamelonné war also verschwunden. Zum Schluß muß ich, um Mißverständnisse zu vermeiden, betonen, daß ich weit davon entfernt bin, das Vorkommen wirklicher hyperplastischer Schleimhautwucherungen, seien sie nun kleiner oder größer, beetartig oder gestielt, in Abrede stellen zu wollen. Solche Wucherungen zeigen aber niemals die geradezu gesetzmäßige Ausbreitung über sämtliche Areae wie der Etat mamelonné, sondern sind herdförmig oder unregelmäßig über die Schleimhautoberfläche verstreut, wofür man schöne Belege in *Konjetznys* Arbeit findet (z. B. Abb. 59—61).

Herdförmige Zusammenziehung der Muscularis mucosae kann man übrigens auch unter und um oberflächliche *Schleimhauterosionen* im

Magen beobachten (s. *Konjetznys* Abb. 48 und 49). Die Grübchen neigen sich dann in ganz ähnlicher Weise über den Defekt wie beim Etat mame-lonné über die Furchen. Dadurch wird die erodierte Stelle einerseits in die Tiefe verlagert, andererseits gegen die Lichtung durch einen überhängenden Wall geschützt, den man sogar mit freiem Auge leicht wahrnehmen kann (*Åkerlund* und *Öhnell*). Hier ist es wohl der Reiz der Entzündung, der die Muscularis mucosae zu umschriebener Zusammenziehung bringt. Eine wirkliche Schleimhauthyperplasie liegt dabei nicht vor.

In ähnlicher Weise wird durch Schleimhautzusammenziehung auch um *chronische Geschwüre* eine Art Schutzwall gebildet, der den Geschwürsgrund gegen die Magenlichtung abdeckt. Manchmal ist dieser Abschluß so vollkommen, daß der Röntgen-Kontrastbrei erst bei massierendem Druck aus der Magenlichtung in die Ulcusnische gelangt und dann in ihr noch festgehalten wird, wenn schon der ganze Brei den Magen verlassen hat. Da nach dem Tode, ja gelegentlich auch an resezierten Mägen, diese röntgenologisch sichergestellte Schleimhautverdickung nicht mehr zu sehen ist, kann es sich nicht um echte Hypertrophie der Schleimhautränder, sondern bloß um eine „rein vitale Schleimhautwallbildung“ (*Haudeck*) gehandelt haben.

### 3. Die im Schleimhautstroma verlaufenden glatten Muskelfasern.

Es ist bekannt, daß im Schleimhautstroma glatte Muskelfasern vorkommen. Eine besondere Rolle spielen sie in den *Dünndarmzotten* mancher Säugetiere, wo sie in Form der sog. Zottenpumpe (v. *Kokas*, *Verzár* und v. *Kokas*) wirksam sind. Durch Einbringen lebensfrischer Dünndarmschleimhaut in Formalin werden diese Muskelzüge zu stärkster Zusammenziehung angeregt, so daß es zu eigenartigen Umformungen der Zottengestalt kommt. Besonders deutlich wird das an den muskelreichen Dünndarmzotten des Hundes (Abb. 9 und 10). Statt der glatten fingerförmigen Vorragungen sehen wir dann kolbige Anschwellung, blattähnliche Figuren, die in schmale Spitzen zulaufen, ziehharmonikaartige Falten usw. (nähere Angaben s. bei *Johnson* und v. *Kokas*). Manchmal kann sich auch das Zottenstroma vom Epithelbelag ablösen und aus ihm zurückziehen, etwa wie der Finger aus einem Handschuh. Der leere Epithelschlauch fällt dann zu einem schmalen, bloß aus den einander gegenüberliegenden Epithelreihen gebildeten Faden zusammen.

Auch in der *Magenschleimhaut* müssen wir mit dem Vorhandensein von, wenn auch spärlicheren, glatten Muskelfasern rechnen, die von der Muscularis mucosae senkrecht zur Oberfläche ansteigen (s. *Plenk*). Ihre Zusammenziehung könnte eine ähnliche Wirkung ausüben wie die der Muskelfasern in den Dünndarmzotten. Sie würde etwa der Zusammenstauchung der Schleimhaut entsprechen, die wir bei Dehnung kennen-gelernt haben und dürfte gegebenenfalls von ihr nicht befriedigend

abzugrenzen sein. Gewöhnlich wird aber das Magenschleimhautbild von der weitaus kräftigeren Muscularis mucosae bestimmt.

Das Vorhandensein glatter Muskelfasern im Schleimhautstroma können wir manchmal erst aus dem Auftreten eigentümlicher Veränderungen am Epithel erschließen. Hat man einmal bei Schleimhautuntersuchungen seinen Blick für das eigentümliche, ich möchte fast sagen wellenförmige Abwechseln zwischen Zusammenziehung und Dehnung geschärft, so findet man analoge Bilder in einem Reich anderer Größenordnung wieder, nämlich an den Zylinderezellen mancher Drüsen und Schleimhäute. Die Rolle, die soeben ein ganzer Drüsenschlauch gespielt hat, wird hier von der einzelnen Zelle übernommen. Ich wurde zuerst auf diesen Gedanken gebracht bei der Untersuchung des Zottenepithels der in Abb. 9 und 10 wiedergegebenen Hundedärme. Bei Kontrolluntersuchungen an längere Zeit nach dem Tode fixiertem Material sah ich, daß das Zylinderepithel diese selben Zotten in einer gleichmäßigen einfachen Lage überzieht, während bei schnell nach dem Tode fixierten Därmen die Zottenoberfläche von vielfach vorspringenden Epithelbürceln bedeckt war.

Diese stellen geradezu einen Etat mamelonné in Miniatur dar (Abb. 11 und 12  $B_{2-5}$ ); auf der Höhe des Buckels finden wir lange, dicht aneinander gedrängte Epithelzellen mit länglichen, schmalen, dicht übereinander gedrängten Kernen und dunkler färbbarem Protoplasma. Gegen die Oberfläche zu verbreitern sich die Zellen, so daß sie am Rande des Buckels wie die Ähren einer Garbe überhängen. Zwischen je zwei Vorwölbungen sind sie niedriger, mehr breit als hoch, ihr Protoplasma heller, der Kern breit-oval bis kreisrund. Eine solche Einsenkung sieht fast aus wie eine endoepitheliale Drüsenblase (Abb. 11a und c). Die Zellen sitzen in ununterbrochener Reihe der zunächst noch fast glatt unter ihnen verlaufenden Membrana propria auf. Man erkennt aber auch hier schon manchmal (Abb. 9a und b), daß das Grundhäutchen sich unter der größten Vorwölbung etwas buckelig vorbuchtet, als ob es ebenso von den zusammengedrängten und gegen die Oberfläche zu ausweichenden Zellen mitgezogen würde, wie die Muscularis mucosae in den früheren Beispielen (Abb. 12  $A_3$ ). Andererseits ist es aber auch möglich, daß sich gerade hier an der Stelle des stärksten Zuges die Epithelzellen etwas ablösen (Abb. 9c), so daß ein dreieckiger, mit Flüssigkeit gefüllter Hohlraum entsteht, vergleichbar dem „leeren Raum“ in der subglandulären Schicht beim Etat mamelonné (Abb. 12  $A_4$ ). Wahrscheinlich ist bei weitergehender Loslösung und dementsprechendem Nachlassen der Spannung auch ein Ausgleich der Zellformen möglich (Abb. 12  $A_5$ ).

Aus dieser weitgehenden Analogie mit dem Etat mamelonné können wir wohl den Schluß ziehen, daß beim Zustandekommen dieser eigentümlichen Epithelveränderungen grundsätzlich dieselben Kräfte formgebend

wirksam waren (Abb. 13): in der Mitte der Vorwölbung Zusammenziehung bzw. -schiebung mit Ausweichen der Strukturen gegen die Lichtung zu, zwischen den Vorwölbungen Dehnung und Verminderung



Abb. 11. Dünndarm eines Muses, frisch aufgeschnitten in Formol fixiert. Das Zottenepithel an einzelnen Stellen dicht zusammengedrängt, hoch, dazwischen niedriges, helles Epithel, endoepitheliale Drüsenblasen vortäuschend. In b die Membrana propria unter den hohen Zellen etwas lichtungwärts vorgebuchtet; in c die Zellen hier von der Unterlage abgehoben; in a und c unter der Membrana propria spindelige Zellen (glatte Muskelfasern?).

der Höhe wie durch einen senkrecht von der Oberfläche her wirkenden Druck (s. Abb. 13). Es fragt sich nur, von wem und wie diese Kräfte in der Dünndarmzotte ausgeübt werden. Da wir keinen Anhaltspunkt dafür haben, daß die Membrana propria selbst die Fähigkeit zur Zusammen-

ziehung besitzt, müssen wir wohl annehmen, daß es sich um eine Wirkung glatter Muskelfasern handelt. Die Muskelfasern müßten aber unmittelbar

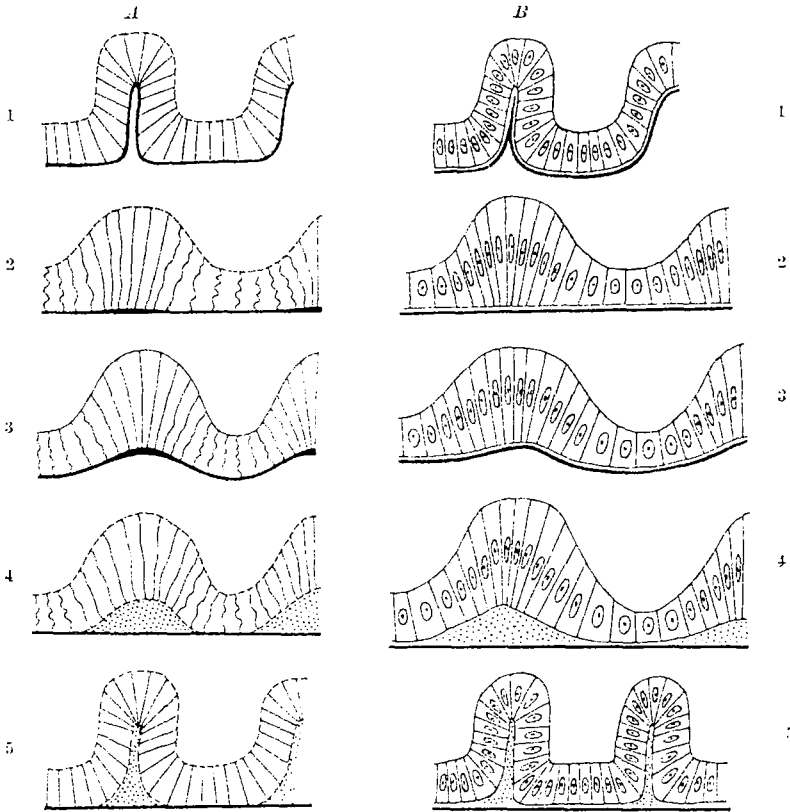


Abb. 12. Vergleichsschema über das gleichsinnige Verhalten von Magendrüsen (A) und Zottenepithellen (B). Die Drüsen (und Grübchen) in A durch Striche dargestellt, die der Achse der Drüsen (und Grübchen) entsprechen; punktierte Linie: untere bzw. obere Grenze der Drüsen-schicht; stark ausgezogene Linie: Muscularis mucosae; in B entspricht die stark ausgezogene Linie dem Grundhäutchen. 1. A Faltung der Schleimhaut bei Zusammenziehung der Muscularis propria; B Faltung des Epithels bei Zusammenziehung in der Zottenachse verlaufenden glatten Muskelfasern. 2. A Herdförmige Zusammenziehung der Muscularis mucosae mit Bildung eines Schleimhauthöckers (Etat inamelonné); B Herdförmige Epithelbürzel. 3. A Herdförmige Zusammenziehung der Muscularis mucosae, die etwas gegen die Schleimhautoberfläche zu vorgewölbt ist; B Leichte Vorwölbung der Membrana propria in der Mitte des Epithelbürzels. 4. A Abhebung der Drüsenenden von der Muscularis mucosae mit Bildung eines „leeren Raumes“ in der subglandulären Schicht; B Abhebung des Epithels von der Membrana propria unter dem Epithelbürzel. 5. A Weitgehende Abhebung der Drüsen von der Muscularis mucosae mit Bildung einer hohen Falte; B Weitgehende Abhebung des Epithels von der Membrana propria.

unter der Membrana propria gelegen sein, um sie in derartiger Weise herdförmig zusammenziehen zu können. An manchen Schnitten, ebenso wie auf der Abb. 11 a und c lassen sich nun tatsächlich spindelige Zellen



an der Membrana propria feststellen, die sehr wohl die theoretisch geforderten glatten Muskelfasern sein könnten. Aus dieser Deutung des Gewebsbildes können wir auch gewisse Schlußfolgerungen bezüglich des Grundhäutchens ableiten: wenn es sich nicht in Falten legte, obwohl an einzelnen Stellen eine Verkürzung eintrat, so muß es in lebendem Zustand etwa die Beschaffenheit eines mäßig gespannten Gummibandes gehabt haben, das sich hier zusammenziehen kann und dort weiter dehnen läßt.

Nicht immer sind die Verhältnisse so klar zu überblicken wie in dem „Modellversuch“ an der Dünndarmzotte. Immerhin sah auch *Giacomo* in der Pars membranacea der Katzentrachea bei schneller Fixierung das Auftreten von Stellen mit niedrigem Epithel, die vielfach fälschlich als intraepitheliale Drüsen gedeutet worden waren und dazwischen gelegenen Vorwölbungen hoher Epithelzellen. Dehnte er die Schleimhaut

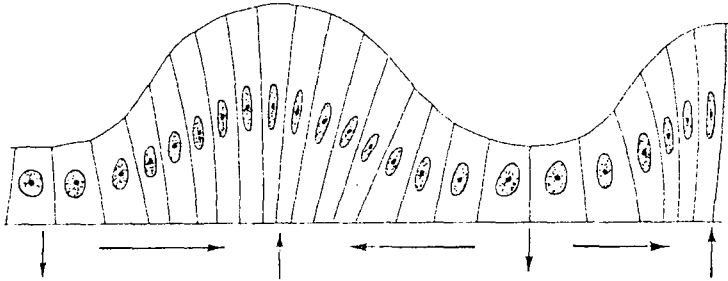


Abb. 13. Schematische Darstellung der Form und Anordnung von Epithelzellen entsprechend Abb. 11. Die Pfeile deuten die aus der Zellgestalt erschlossenen, auf sie wirkenden Kräfte an.

vor der Fixierung, dann trat dieser Unterschied nicht auf, so daß der Verfasser sie mit Recht auf die Zusammenziehung der Wand zurückführt.

Sehr ähnliche Bilder wie die hier beschriebenen können noch aus zwei anderen Gründen entstehen.

1. An manchen Stellen der frisch fixierten Dünndarmzotten des Hundes tritt zwar eine auf dem Schnitt wellenförmige Gestalt der Zottenoberfläche auf, das Epithel zeigt hier aber nicht den oben beschriebenen Wechsel zwischen langen, schmalen und niedrigen breiten Zellen, sondern überkleidet als regelmäßig breites Band das ganz parallel zur Oberfläche gewellte Grundhäutchen. Hier müssen wir uns wohl vorstellen, daß die Kontraktion derjenigen glatten Muskelfasern, welche in der Achse der Zotte verlaufen, diese wie eine Ziehharmonika zusammengeschoben haben (s. o. S. 452), wobei es dann an dem nicht besonders beeinflussten Grundhäutchen zu derartigen Faltenbildungen kam. Grundsätzlich gleiche Bilder sind auch an manchen Magengrübchen bzw. den zwischen ihnen gelegenen Leisten zu erheben, wenn die Schleimhaut einer starken Dehnung ausgesetzt wurde. Diese wirkt dann offenbar wie ein Zug im Innern der Leiste bzw. wie ein Druck von der Oberfläche her, der die Grübchen und Leisten zusammenstaucht. Sowohl an den zusammen-

gezogenen Dünndarmzotten wie an diesen Magengrübchen kann die Oberfläche durch die vielen Vorwölbungen geradezu ein papillomatöses Aussehen annehmen.

2. Wenn es, wie *Heiderich* betont hat, in einer oberflächlich gelegenen Zylinderzellige zur Zellvermehrung kommt, so wird an dieser Stelle der gegenseitige Druck der Zellen durch den Zuwachs neuer Elemente vergrößert sein. Da sich aber die Zellen nicht nach den Seiten ausdehnen können, weichen sie gegen die Lichtung aus und bilden hier eine buckelförmige Vorrangung, in die das Grundhäutchen richtig hineingezogen wird. So entsteht dann eine kleine Vorrangung in Form einer Zotte oder Falte, ganz ähnlich wie wir das eben bei der herdförmigen Zusammenziehung sahen: „die Ursachen sind zwar andere, aber die mechanischen Bedingungen sind die gleichen“ (*Heiderich*). Diese Veränderung unterscheidet sich aber doch in einem Punkt von derjenigen, die wir an den Dünndarmzotten kennen gelernt haben: Zwischen den Vorwölbungen lagen dort niedrige, wie gedehnte Zellen, während bei den durch Zellteilung entstandenen Vorwölbungen das zwischenliegende Epithel ungefähr seine richtige Höhe bewahrt. Der von *Heiderich* genauer beschriebene Vorgang: Teilung der Zylinderzellen, Vorwölbung, Nachziehen des Grundhäutchens zur Oberfläche zu und schließlich Zotten- oder Faltenbildung ist sehr häufig bei pathologischen Neubildungen zu beobachten, wie z. B. in papillären Wucherungen, seien sie nun gut- oder bösartig, oder auch in der proliferierenden Uterusschleimhaut.

Wir sehen also, daß eine wellige, manchmal fast papillomatöse Beschaffenheit einer zylinderzelltragenden Schleimhautfläche auf dreierlei Weise zustande kommen kann: Ungleichmäßige Zusammenziehung der *Membrana propria* bzw. der ihr anliegenden glatten Muskelzellen, einfache Faltung und schließlich umschriebene Zellwucherung. Diese drei Zustände voneinander zu unterscheiden, ist deswegen wichtig, weil die beiden ersterwähnten sozusagen Kunstprodukte bei ganz frischer Fixierung sind, während letzterer auf eine wirklich während des Lebens abgelaufene Veränderung zurückgeht, die als Neubildungsvorgang ihre besondere Bedeutung in der Pathologie hat. Ich glaube, daß uns im Verhalten der Epithelzellen und des Grundhäutchens genug Anhaltspunkte gegeben sind, um eine saubere Trennung der einzelnen Bilder vorzunehmen.

Mit besonderer Vorsicht werden wir jedenfalls die papillomartigen Bilder an solchen Schleimhäuten zu beurteilen haben, deren Muskelreichtum bekannt ist und welche nach lebensfrischer Fixierung untersucht wurden. Hierher gehört in erster Linie auch die Schleimhaut des resezierten und aufgespannt fixierten Magens. Sicherlich kommt es in seinen Leistenspitzen manchmal zu knospenartig vorragenden Epithelwucherungen nach oberflächlichen Substanzverlusten. Ebenso sicher erscheint es mir aber, daß man hier Wellungen des Epithelbandes durch lebensfrische Fixierung auch künstlich erzeugen kann. Solange

die Möglichkeit eines solchen Kunstproduktes nicht endgültig ausgeschlossen ist, möchte ich viele der von *Konjetzny* als Wucherungserscheinungen an den Magenrübchen gedeuteten Bilder nur mit größter Zurückhaltung beurteilen. Nach *Konjetzny* „stellen die gewucherten Rübchen ganz bizarre, verzweigte, korkzieherartig gewundene Bildungen dar. Diese finden sich in der Regel in Gesellschaft mit besonderen

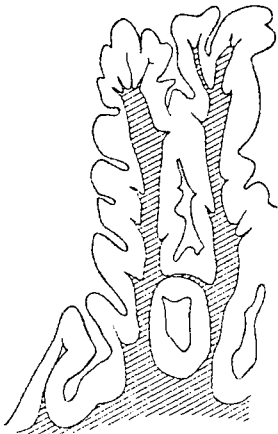


Abb. 14. Umrißzeichnung nach einer Abbildung *Konjetznys* (Nr. 97). „Zottenförmige Wucherung des Leisten- und Rübchenepithels mit knospenförmigen Bildungen; korkzieherartig gewucherte Rübchen.“

Wucherungsvorgängen am Deckepithel bzw. der ganzen Magenleisten, die in zwei Formen auftreten können“.

1. Knospenartige Wucherungen des Epithels wachsen zu richtigen Sprossen aus, das Bindegewebe nimmt an dieser Wucherung teil und so bilden sich verzweigte Zotten und Zöttchen, die von unregelmäßigem Epithel überkleidet werden. In den beiden Abb. 93, 94, die *Konjetzny* als Belege für diese Entstehung der Zotten beibringt, sieht man weite Rübchen, die zum Teil wie bei Dehnung schräg zur Oberfläche verlaufen. Noch mehr für das Vorliegen einer Dehnung bzw. einer Zusammenschiebung der Rübchen spricht der Umstand, daß sie in den tieferen Anteilen, also auch dort, wo keine Epithelwucherungen der Leistenspitzen vorhanden sein können, korkzieherartig geschlängelt und ausgebuchtet sind.

2. Die Magenleisten können als Ganzes wuchern und bilden plumpe, unregelmäßig kolbige, auch baumförmige Gebilde, „die mit einem hohen, oft mehrschichtigen, dem normalen Magenepithel ähnelnden, vielfach Knospen bildenden Epithel bekleidet sind“. Die beigegegebene Abb. 97 (Umrißzeichnung Abb. 14) stellt ein korkzieherartig gewundenes Rübchen dar. Seine Windungen sind von einem ziemlich gleichmäßig dicken Epithelband überzogen, das einem gleichsinnig gewunden verlaufenden Grundhäutchen aufsitzt. Das Bild erinnert hier durchaus an diejenigen, welche man bei Zusammenstauchung einer Leiste bzw. Zusammenziehung einer Zotte erhält.

Mir sind übrigens derartige zottige papillomatöse Wucherungen der Rübchen und Leisten an den zahlreichen, einige Stunden nach dem Tode fixierten Leichenmägen nie aufgefallen, obwohl genug Mägen mit „Gastritis“ unter ihnen waren.

#### 4. Nutzanwendung.

Wenn man gesehen hat (s. die vorhergehenden Abschnitte), welche große Zahl von Veränderungen die schnelle Fixierung der Schleimhäute mit sich bringt, so drängt sich von selbst die Frage auf, wie man

denn vorgehen müßte, um bei histologischen Untersuchungen ein möglichst wenig durch Zusammenziehung oder Dehnung getrübttes Schleimhautbild zu erzielen. Die Schwierigkeit liegt hauptsächlich darin, daß auf der einen Seite zur Erhaltung feinsten Einzelheiten eine möglichst rasche (lebenswarme) Fixierung erforderlich ist, da längeres Liegen oder gar Leichenmaterial sehr bald zu kadaverösen Veränderungen neigt; auf der anderen Seite trifft aber dabei das Fixierungsmittel in der lebenswarmen Schleimhaut auf eine Muskulatur, die sich noch sehr kräftig zusammenzieht und dadurch Anordnung und Gestalt der einzelnen Schleimhautbestandteile weitgehend verändert. Es war deshalb naheliegend, durch Festnadeln des Magens auf einer Korkplatte die störenden Zusammenziehungen und damit gleichzeitig auch die dabei entstehenden Verschiebungen und Formveränderungen der einzelnen Schleimhautteile zu verhindern. Es muß aber im Hinblick auf die von *Konjetzny* mit diesem Verfahren erhaltenen Bilder als sehr fraglich erscheinen, ob ein solches Mittel wirklich tauglich ist und nicht seinerseits zu neuen Kunstprodukten führt. Die Befestigung des aufgeschnittenen Magens oder Darmes auf einer Unterlage kann zwar verhindern, daß sich die Oberfläche des Organs durch Zusammenziehung verkleinert, sie ist aber nicht imstande, den Muskeln ihre Kontraktionsfähigkeit zu nehmen. Höchstens dort, wo am Rande des Präparates beim Einstecken der Nadeln die Schleimhaut gedehnt wurde, ist nach den oben (S. 435) angeführten Erfahrungen eine nachträgliche Zusammenziehung kaum mehr zu erwarten. In der nicht gedehnten Mitte der Fläche wird aber immer noch genügend kontraktionsfähige Muskulatur übrig bleiben, die an den Fixpunkten, d. h. an den am Rande eingesteckten Nadeln oder an der bei der Aufspannung gedehnten und deshalb weniger kontraktionsfähigen Schleimhautteilen zieht und sie noch weiter dehnt. Man kann sich jederzeit davon überzeugen, daß eine solche Dehnung in den Randanteilen, welche teils durch die Aufspannung, teils durch nachträgliche Zusammenziehung der Magenmitte bedingt ist, wirklich vorkommt. Die beste Illustration dazu stellen die makroskopischen Bilder in dem Handbuchbeitrag von *Konjetzny* dar, wie etwa Abb. 57, an denen man geradezu sehen kann, wo jede einzelne Nadel eingesteckt war. Davon abgesehen wird das Festnadeln einer Schleimhaut höchstens die Zusammenziehung der mit der Unterlage parallel verlaufenden Muskelfasern verhindern können, niemals jedoch diejenigen Muskeln beeinflussen, die senkrecht zu ihr, z. B. im Stroma des Magens und der Zotten, verlaufen.

Es zeigt sich also, daß die lebenswarme Fixierung einer mit Muskulatur versehenen Schleimhaut, auch wenn man besondere Vorsichtsmaßregeln anzuwenden glaubt, gegenüber der längere Zeit nach dem Tode vorgenommenen Fixierung für die histologische Begutachtung nicht bloß einen Vorteil bedeutet, sondern das Bild ganz wesentlich verändern und verwickelter gestalten kann. Man ist also vor ein Entweder-Oder gestellt.

*Entweder* wir verzichten auf die feinsten histologischen Einzelheiten und fixieren die Schleimhaut nach Ablauf einer gewissen Frist, nach der eine Zusammenziehung in nennenswertem Maße nicht mehr erfolgt; diese Zeit wird nach unseren Erfahrungen im Leichenmagen wegen der Gefahr einer postmortalen Andauung kürzer zu bemessen sein als bei den operativ entfernten Mägen. Im allgemeinen kann man aber sagen, daß ein Leichenmagen bis 6 Stunden nach dem Tode, abgesehen vom Epithel der Leistenspitzen, meist noch sehr gut, selbst zu feineren Untersuchungen geeignet ist. Ich möchte daher dieses Vorgehen für die üblichen histologischen Untersuchungen wärmstens empfehlen. Zu demselben Schluß gelangte seinerzeit auch *M. Heidenhain* bei seinen Untersuchungen über die quergestreiften Muskelfasern, wenn er schreibt: „Nach meinen Erfahrungen ist es keineswegs dienlich, den Muskel in lebensfrischem Zustande einzulegen; vielmehr warte man am besten, bis das Objekt kalt geworden und abgestorben, zumindest nicht mehr kontraktionsfähig ist.“ Erst dann fixiert er den Muskel mit Nadeln auf einer Unterlage. Wenn *Heidenhain* an so behandeltem Material seine minutiösen Untersuchungen über die Muskelfasern bei Myotonie ausführen konnte, dann beweist dies zur Genüge, daß ein solches Zuwarten an den feineren Strukturen nichts wesentliches ändert. Jedenfalls fürchtete also *Heidenhain*, der doch gewiß an sein Untersuchungsmaterial die höchsten Ansprüche stellte, postmortale Veränderungen viel weniger als die durch lebensfrische Fixierung hervorgerufenen Kunstprodukte. Übrigens scheinen auch am Gehirn ähnliche Verhältnisse vorzuliegen. *Rose* hat darauf hingewiesen, daß die unmittelbar nach dem Tode vorgenommene Fixierung des Gehirns, wie sie an tierischem Material geübt wird, die Zellen derart verändert, daß sie mit denen menschlicher Gehirne, welche einige Zeit nach dem Tode fixiert werden, kaum vergleichbar sind.

Oder man fixiert ganz lebensfrisches Material, wie es zur Untersuchung besonderer Einzelheiten nun einmal unumgänglich nötig ist und nimmt die unvermeidbaren Veränderungen im Schleimhautbild in Kauf. Weitaus einfacher ist es dabei, wenn man es nur mit einer Art von Kunstprodukten zu tun hat, also zum Beispiel bloß mit der Zusammenziehung der Schleimhaut beim einfachen Einbringen in die Fixierungsflüssigkeit oder Bedecken der Schleimhaut mit Filterpapier. Das Aufspannen auf Korkplatten verwickelt das Bild unnötigerweise durch die hinzutretende unvermeidliche Dehnung. Den Gedanken, die Zusammenziehung der glatten Muskulatur dadurch zu verhindern, daß man dem Fixierungsmittel eine lähmende Substanz zusetzt, konnten wir einstweilen noch nicht praktisch verwirklichen. Hat man aber seinen Untersuchungen, die nach einem der angegebenen Verfahren lebensfrisch fixierte Schleimhaut zugrunde gelegt, dann muß man genau darüber im Bilde sein, welche Veränderungen auf Zusammenziehung oder Dehnung zurückgehen, um bei ihrer Deutung nicht das Opfer eines Irrturns zu werden.

### Zusammenfassung.

Der Zustand der glatten Muskulatur übt auf die Gestaltung der Schleimhaut des Magendarmtraktes einen weitgehenden Einfluß aus.

1. Durch die Zusammenziehung der *Muscularis propria* wird die Schleimhaut, welche schon physiologischerweise für den Muskelmantel „zu groß“ ist, in Falten gelegt.

2. Beim Vergleich lebensfrisch in Formol fixierter Magenschleimhautstückchen, in denen es zu einer starken Zusammenziehung der *Muscularis mucosae* gekommen war, mit gedehnter Schleimhaut kann man feststellen, daß sich die Gestalt der Drüsen und Grübchen in einer für beide Zustände kennzeichnenden Weise ändert. Bemerkenswert ist die herdförmige Zusammenziehung der *Muscularis mucosae* im Magen, die zum Bilde des *Etat mamelonné* führt. Ähnliche Bilder kann man am schnell fixierten Dünndarm des Hundes beobachten.

3. Im Bereich des Zottenepithels ist ein grundsätzlich gleicher Vorgang zu sehen insofern, als es hier zu herdförmiger Zusammenschiebung der Zylinderepithelien mit dazwischen liegenden Dehnungszonen kommt. Verantwortlich hierfür dürften *glatte Muskelfasern des Zottenstromas* sein, die der *Membrana propria* anliegen. Auch die Gestalt der ganzen Zotten wird von den in ihrer Achse verlaufenden und sich bei schneller Fixierung zusammenziehenden Muskelfasern weitgehend beeinflusst.

4. Es zeigt sich also, daß die lebenswarme Fixierung der mit glatter Muskulatur versehenen Schleimhäute, wie sie bei Untersuchung chirurgisch gewonnenen Materials gewöhnlich geübt wird, nicht bloß einen Vorteil bedeutet, sondern durch das Auftreten von Kunstprodukten zu Fehldeutungen Anlaß geben kann, wofür Beispiele aus dem Schrifttum (*Konjetzny*) beigebracht werden.

### Literaturverzeichnis.

- Ascoli*: Arch. Sci. med. **25**, 257 (1901). — *Akerlund u. Öhnell*: Zit. nach *Forssell* (2). — *Behrend*: Arch. klin. Chir. **182**, 801 (1935). — *Berg*: Verh. dtsh. Röntgen-Ges. **16**, 19 (1925). — *Duval, Roux, Béclère et Moutier*: Arch. des Mal. Appar. digest. **22**, 1 (1932). — *Forssell*: (1) Verh. dtsh. Röntgen-Ges. **16**, 4 (1925) in Fortschr. Röntgenstr. **33**, Kongr.-H. — (2) Verh. Ges. Verdgskrkh. **1927**, 7. Tagg, 199. — *Giacomo*: Anat. Anz. **36**, 370 (1910). — *Hamperl*: (1) Gastritis und Magenkatarrh. 2. Allrussischer Pathologenkongr. Baku **1930**, 323 (russ.). — (2) Beitr. path. Anat. **90**, 85 (1932). — (3) Virchows Arch. **296**, 82 (1935). — (4) Verh. dtsh. path. Ges. **1938**, 434. — *Haudek*: Verh. dtsh. Röntgen-Ges. **16**, 21 (1925). — *Heidenhain*: Beitr. path. Anat. **64**, 198 (1918). — *Heiderich*: Anat. H. **43**, 149 (1911). — *Johnson*: Amer. J. Anat. **14**, 235 (1912—1913). — *Kaufmann*: Spezielle pathologische Anatomie, Bd. 1. 1931. — *Kokas, v.*: Pflügers Arch. **225**, 416 (1930). — *Kokubo*: Festschrift für Orth. S. 435. 1903. — *Konjetzny*: Die Entzündungen des Magens. *Henke-Lubarschs Handbuch* Bd. IV/2. 1929. — *Lotzin*: (1) Dtsch. Z. Chir. **238**, 309 (1932). (2) Fortschr. Röntgenstr. **51**, 329 (1935). — *Magnus and Rodgers*: St. Bartholomews Hospital Rep. **72**, 129. — *Plenk*: Magen in v. *Möllendorffs Handbuch*, Bd. V/1. 1932. — *Rose*: J. f. Psychol. u. Neurol. **38**, 155 (1929). — *Scott*: Amer. J. Dis. Childr. **30**, 147 (1925). — *Thorell*: Skand. Arch. Physiol. (Berl. u. Lpz.) **50** (1927). — *Verzár u. v. Kokas*: Pflügers Arch. **217**, 397 (1927). — *Westhues*: zit. n. *Behrend*.