

(Aus der Abteilung spezieller Physiologie des Instituts der öffentlichen Ernährung
[Vorstand der Abteilung: Prof. *I. P. Rasenkow*].)

Über trophische Magenstörungen unter der Einwirkung beiderseitiger Vagotomie. Experimentelle morphologische Untersuchung.

Von

J. M. Lasowsky und A. N. Ptchelina.

Mit 4 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 10. April 1932.)

Einleitung.

Der Frage nach den pathologisch-anatomischen, unter der Einwirkung des Nervensystems zustande gekommenen Magenveränderungen ist eine große Zahl von Untersuchungen gewidmet. Heute gilt als festgestellt, daß Störungen verschiedener Art seitens des Nervensystems die Entwicklung pathologischer Vorgänge in der Magenschleimhaut, welche sich hauptsächlich als Erosionen und akute Geschwüre zu erkennen geben, bewirken (*Schiff, Lusanna und Tonchini, Ebstein, Albertonini, Brown-Sécard, Ewald, Burdenko und Mogilnitzky, Speransky* u. a.).

In bezug auf die Einwirkung des autonomen Nervensystems gehen die Ansichten auseinander. Während die einen, wie *Talma, van Yzern, Marchetti, Lorenzi, Saitta, Ophüls, Lichtenbelt, Gundelfinger* u. v. a., bei experimentellen Schädigungen des Nervus vagus und splanchnicus das Auftreten von Defekten an der Magenschleimhaut verzeichnen, bestreiten die anderen (*Mario Donati, Finochiaro, Gibelli, Lilla, Kawamura* und in letzterer Zeit *Hartzell, Pacetto*) solche Wirkungen.

Aber alle diese Untersuchungen erschöpfen nicht gänzlich die Frage, da sie hauptsächlich dem Zweck galten, die groben Veränderungen im Magen (das Auftreten von Geschwüren oder Erosionen) festzustellen.

Gar nicht geklärt bleibt die Frage nach den feineren, durch Schädigung verschiedener Abschnitte des autonomen Nervensystems bewirkten Veränderungen der Magendrüse. Eine spezielle Untersuchung in dieser Richtung kann in vielen Beziehungen Bedeutung besitzen. Erstens kann man mittels feiner morphologischer Analyse den Einfluß des Nervensystems auf die Ernährung des gegebenen Organs feststellen¹ und diese

¹ Besondere Bedeutung hat solche Untersuchung in bezug auf Drüsenorgane, da hier die trophische Rolle des Nervensystems uns sehr wenig bekannt ist (s. z. B. den Aufsatz von *Fleischhacker* in *Bethes* Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie).

Befunde dann auch für die Aufklärung der Ursache entsprechender Veränderungen im Menschenmagen verwerten.

In dieser Arbeit wollen wir nur die Veränderungen betrachten, die beim operativen Durchschneiden bzw. Ausschaltung der *Nervi vagi* auftreten.

Versuchsmethodik und mikroskopische Untersuchung des Magens.

Für die Ausführung der beiderseitigen Vagotomie ist die geeignete Stelle der untere Abschnitt der Speiseröhre, in deren Bereich *Nervi vagi* leicht ohne gleichzeitige Verletzung des autonomen Nervensystems durchschnitten werden können. Außerdem verursacht dieser Eingriff von *Vagi* in diesem Bereich keine allgemeinen schweren Störungen im Tierorganismus, welche z. B. bei der Operation am Halsabschnitt des *Vagus* zu beobachten sind.

Wir führten daher die Operation bei den zum Versuch verwendeten Hunden in folgender Weise aus. Zuerst Eröffnung der Bauchhöhle. Darauf Einschneiden des Zwerchfells im Bereich seiner Füßchen an beiden Seiten¹. Vorsichtiges Hochziehen der *Nervi vagi* in der Höhe des unteren Speiseröhrenabschnittes und Durchschneidung. Sofortige sorgfältige Vernähung der Zwerchfellschnitte². Selbstverständlich Beachtung der Aseptikregeln, da Eiterungen allein tiefe Veränderungen in Magendrüsen hervorrufen können. Glatter Operationsverlauf und schon am 2.—3. Tage unterschieden sich die operierten Tiere in ihrem Benehmen sehr wenig von den gesunden. Tötung der Tiere nach verschiedenen Zeitspannen (von 6 bis 20 Tage). Nachweis der *Vagus*durchschneidung durch Präparation. Aufschneiden des Magens an der großen Kurvatur zur makroskopischen Untersuchung. Fixierung in 10—15% neutralem Formalin. Für die mikroskopische Untersuchung schnitten wir nicht abgesonderte Stückchen aus dem Organ, wie man es zu tun pflegt, sondern gebrauchten die vor kurzem von Dr. *Hamperl* vorgeschlagene Methodik³, die darin besteht, daß aus verschiedenen Magenabschnitten Streifen der Schleimhaut (die Muskelschicht hat für uns kein Interesse) herausgeschnitten wurden, dann aufgespult werden, so daß man an einem Schnitte große Schleimhautabschnitte übersehen kann. In dieser Weise schmitten wir Schleimhautstreifen im Bereich des Fundus der vorderen und hinteren Wand, der kleinen Kurvatur vom Kardia bis Duodenum und im präpylorischen Teile der vorderen und hinteren Wand heraus.

Einbettung der Streifen in Celloidin-Paraffin nach *Apathy*, wodurch es möglich ist, trotz der Volumengröße der Stückchen feine Schnitte zu bekommen (3—4 μ).

Färbung der Schnitte: 1. nach *Dominici-Kedrowsky* (Orangegelb-Kolloid. Eosin-Toluidinblau), welche die Möglichkeit gibt, alle Drüsenzellen (besonders die Belegzellen) elektiv zu färben und 2. Färbung mit Carmin nach *Best* zum Nachweis des Schleimes im Zelleib. Dieses Verfahren ermöglicht es, wie *Hamperl* gezeigt hat, die Nebenzellen im Magen ziemlich gut nachzuweisen.

Die Tiere wurden in verhältnismäßig gutem Zustande 6, 7, 13 und 20 Tage nach der Vagotomie getötet. Die typischsten Veränderungen beobachteten wir am 6. und 20. Tage nach dem Eingriff.

¹ In diesem Zeitpunkt wird das Tier der künstlichen Atmung unterzogen.

² Das Operationsverfahren wurde von uns von *Gley* entnommen.

³ Wir halten es für angenehme Pflicht, Herrn Dr. *Hamperl*, der uns vor der Veröffentlichung seiner Untersuchungen mit seiner vortrefflichen Methodik bekannt gemacht hat, tiefsten Dank auszusprechen.

Beschreibung der erhaltenen Befunde.

a) Morphologische Veränderungen der Magendrüsen 6 Tage nach Vagotomie.

Es fiel bei diesen Tieren vor allem die starke Dehnung des Magens auf, welche mit der aufgetretenen Lähmung seiner Muskulatur verbunden zu sein scheint. Die Schleimhaut befand sich gewöhnlich im Zustande nicht zu stark ausgesprochener Blutüberfüllung. Weder Defekte noch Blutungen erkennbar.

Die mikroskopische Untersuchung des Magens ergab in fast allen Drüsenzellen dem Grade nach wechselnde, aber ziemlich gleichartige Veränderungen.

In den Epithelien erfolgt in allen Magenabschnitten eine ziemlich bedeutende Schleimanhäufung, wobei neben der Mengenzunahme auch Größenveränderungen einzelner Sekretkörnchen beobachtet werden. Während bei den Hunden in der Norm der Schleim in Form von sehr kleinen Körnchen im Leib des Oberflächeneipithels auftritt, sehen wir hier eine starke Vergrößerung einzelner Körnchen, welche manchmal das Aussehen größer mit Carmin sich ganz rot färbender Schollen bekommen. Solche Bilder starker Schleimspeicherung waren am schärfsten in dem Bereiche der präpylorischen und pylorischen Magenabschnitte ausgeprägt, wo auch normal mehr Schleim im Oberflächeneipithel vorkommt als in anderen Magenteilen.

Die im Bereiche der Schaltteile der Drüsenmündungen des Fundus befindlichen Nebenzellen sind auch verändert. Normalerweise enthält ihre innere Zone den Schleim, weswegen sie bei der Färbung nach *Best* ziemlich gut hervortreten. Es wäre aber verfehlt, die Nebenzellen als reine Schleimzellen anzusehen, weil sie nicht Schleim allein produzieren. Bei Betrachtung von nach *Best* gefärbten Präparaten mit Immersion kann man sehr gut sehen, daß jedes einzelne Sekretkorn der Nebenzelle in seinem äußeren Teile Schleim enthält und der innere Teil ungefärbt bleibt. Man könnte also meinen, daß die Nebenzellen normalerweise außer Schleim noch gewisse Fermente (scheinbar albuminöser Natur) ausscheiden und darum gleich Pyloruszellen zu den serös-mukösen Zellen gerechnet werden müssen. Unter dem Einfluß der Vagusdurchschneidung nimmt die Schleimmenge in den Nebenzellen beträchtlich zu; der Schleim wird dabei nicht wie normalerweise an der Peripherie jedes Sekretkornes abgelagert, sondern bildet oft das ganze Korn. Außerdem wird die normalerweise sehr schmale Protoplasmazone scheinbar durch Ausdehnung der inneren Zone der Nebenzellen noch schmäler und verschwindet stellenweise fast ganz. Bemerkenswert ist das normalerweise nicht zu beobachtende Auftreten freier Schleimmassen in den Drüsenlichtungen. Dieselben Veränderungen zeigen die Nebenzellen, welche die Drüsen im Bereiche der Zwischenzone („Zwischen-drüsen“ *Aschoffs*) aufbauen.

Am 6. Tage nach der Vagusdurchschneidung fällt schon an Hämatoxylin-Eosinschnitten auf, daß die innere Zone der *Hauptzellen* stark zugenommen hat und die äußere Zone fast gänzlich verschwindet. Ähnliche, aber weniger ausgeprägte Bilder kann man nur bei 3—4 Tage hungernden Tieren beobachten. Bei Färbung nach *Dominici-Kedrowsky*¹ oder mit Carmin nach *Best* kann man in verschiedenen Magengegenden, aber besonders in dem basalen Teile der Drüsen, in der inneren Zone der Hauptzellen große Mengen von Schleimkörnchen beobachten (Abb. 1). Die Größe und Menge der Schleimkörnchen wechselt sehr; stellenweise finden wir Hauptzellen, die gänzlich von kleinen (staubartigen) Körnchen

¹ Wir können *Ellenberger* nicht beistimmen, welcher meint, daß die Sekretkörner der Hauptzellen sich mit Toluidinblau färben. Nach unseren Beobachtungen färbt Toluidinblau nur Drüsenzellen, die Schleim enthalten (Oberflächeneipithel, Neben- und Pyloruszellen und die äußere von Sekretgewebe freie Zone der Hauptzellen). Die in der inneren Zone liegenden Sekretkörner werden nach dem Verfahren *Dominici-Kedrowskys* nicht gefärbt.

erfüllt sind. Aber trotzdem kann man in der inneren Zone der Hauptzellen doch das gewöhnliche, keine Schleimreaktion zeigende Sekret nachweisen. In manchen Hauptzellen erinnert die Verteilung des Schleimes und des serösen Sekretes an

die Nebenzellen und Pyloruszellen: am Rand jedes Sekretkernes liegt der Schleim, in der Mitte das seröse Sekret.

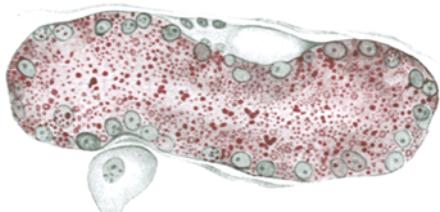


Abb. 1. Hundemagenfundus, 6 Tage nach beiderseitiger Vagusdurchschneidung. Sekretion des Schleimes durch die Hauptzellen, welche die Drüsen auskleiden. Färbung: Carmin nach *Best*.

Schleimtropfen enthaltend). Man kann verschiedene Stufen der Atrophie bis zum fast völligen Schwunde von Hauptzellen verfolgen. An den Belegzellen 6 Tage nach der Vagusdurchschneidung sind keine besonderen Veränderungen wahrzunehmen. Nur in der präpylorischen Gegend tritt in ihrem Protoplasma eine

Außerdem findet man noch (besonders in der präpylorischen Magen-gegend) ziemlich ausgeprägte Atrophie in Form von Verkleinerung und Abplattung der Zellen. Die entsprechenden Drüsen sind in den einzelnen Schleimhautgebieten verschieden stark erweitert (Abb. 2), ihre Lichtungen gewöhnlich leer (manchmal Spirochätenknäuel und

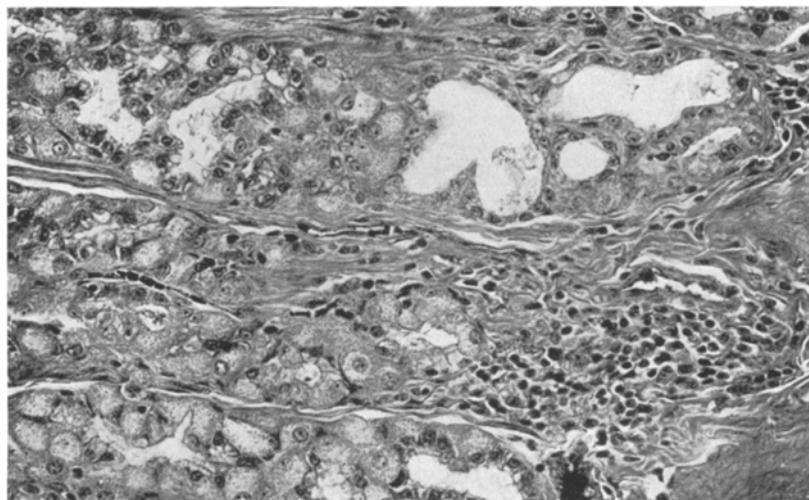


Abb. 2. (Photo). Hundemagen. Präpylorischer Teil. 6 Tage nach beiderseitiger Vagusdurchschneidung. Ausweitung der von Hauptzellen ausgekleideten Drüsen. Färbung nach *Dominici-Kedrowsky*.

besonders große Menge von Spirochäten auf, was auf eine gewisse Verminderung der Zellenstabilität deutet.

In den Pylorusdrüsen tritt nach der Vagusdurchschneidung eine ziemlich starke Schleimspeicherung auf, wobei der Schleim sich nicht wie im normalen Magen an der Peripherie der Sekretgranula findet (Abb. 3) (wie auch in Nebenzellen, s. oben), sondern die Zellen von bald kleineren, bald größeren Schleimkörnchen fast gänzlich erfüllt sind (Abb. 4).

b) Morphologische Veränderungen der Magendrüsen 20 Tage nach der Vagusdurchschneidung.

Der Magen ist sehr stark erweitert, die Schleimhaut abgesehen von Blutüberfüllung o. B.

Histologisch sind an den Drüsen dieselben Veränderungen wie 6 Tage nach der Vagusdurchschneidung zu beobachten, doch ist die Schleimproduktion im Oberflächenepithel, in den Neben-, Haupt- und Pyloruszellen eine viel geringere, so daß sie sich in einzelnen Bereichen der normalen näherte.

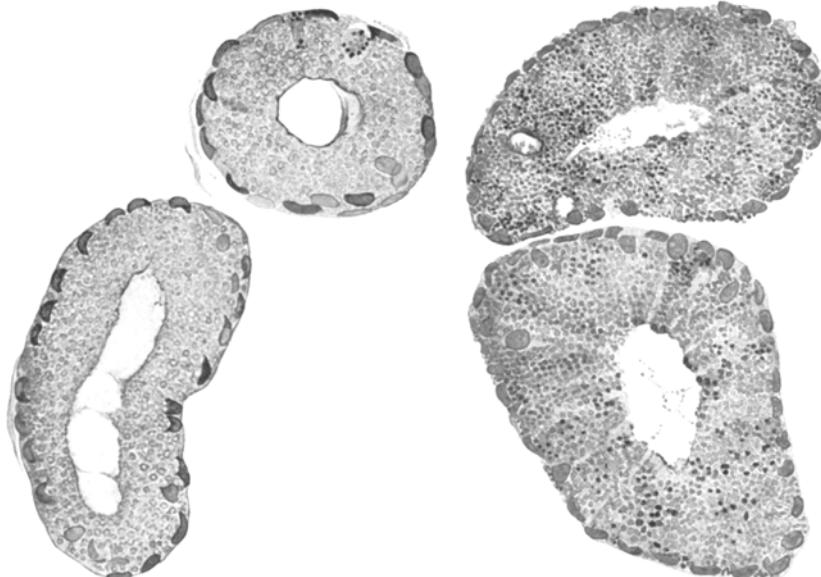


Abb. 3.

Abb. 3. Pylorusschleimhaut eines normalen Hundes. Normale Sekretion des Schleimes durch die Drüsenzellen. Färbung mit Carmin nach *Best*.

Abb. 4.

Abb. 4. Hundemagen. Pylorusschleimhaut. 6 Tage nach beiderseitiger Vagusdurchschneidung. Stark verstärkte Schleimsekretion mit Auftreten freier Schleimkörnchen im Zelleib. Färbung: Carmin nach *Best*.

Die Belegzellen zeigen gegen den 20. Tag zweierlei Veränderungen: der Zellleib schwollt an und erhält ein wabiges Aussehen, offenbar infolge der Lösung der Sekretkörner; die Zellumrisse werden verwischt. Andererseits kann das Protoplasma stark schrumpfen und seine granulierte Struktur sich verwaschen. Die Zellkerne sind dann gewöhnlich pyknotisch.

Analyse der erhaltenen Befunde.

Bei der Beschreibung der Befunde haben wir darauf hingewiesen, daß wir nach Vagusdurchschneidung keine Erosionen und Geschwüre in der Magenschleimhaut nachweisen konnten. In dieser Beziehung stimmen unsere Beobachtungen mit denen der obenerwähnten Verfasser (s. Einleitung) überein. Es ist nicht verwunderlich, daß wir nach Vagotomie keine derartigen Veränderungen beobachten konnten. Als

wichtigste, die Entwicklung von Geschwüren und Erosionen bedingende Faktoren werden Krämpfe der Muscularis mucosae (oder der Gefäßwand selbst) angesehen. Bei allen vagotomierten Tieren beobachtete man als Regel die Magenatonie, bzw. eine ziemlich starke Erweiterung des Magens (s. auch *Paulow, Rubaschow*). Darum klingt die Behauptung *Hausers* ganz sonderbar, daß die Vagotomie Bedingungen für einen erhöhten Muskeltonus schafft. Wir hemmen dabei ja die Wirkung des Nervus splanchnicus nicht, die in der Herabsetzung des Muskeltonus besteht. Die Versuche *Lichtenbelts*, welche *Hauser* in seinem Handbuchbeitrag anführt, sind nicht überzeugend, weil alle zum Magen führenden Nerven (Nervus splanchnicus eingeschlossen) durchschnitten wurden.

Eine krampfartige Zusammenziehung der Gefäßwände muß in Abrede gestellt werden, weil bei allen operierten Tieren eine ziemlich gut ausgeprägte Schleimhauthyperämie zu beobachten war, welche durch Erschlaffung der Magenwand bedingt zu sein scheint (s. oben).

Die Störung der normalen Absonderung des Magens (hauptsächlich hinsichtlich gesteigerter Salzsäureausscheidung) kann auch, nach der Meinung einiger Autoren (*Lichtenbelt* und *Westphal, Büchner*) als ein Faktor, der die Entstehung von Geschwüren fördert, gelten. Da aber nach Vagusdurchschneidung eine Herabsetzung der Magensekretion eintritt, war schon von vornherein im Sinne dieser Forscher das Auftreten von Geschwüren nicht zu erwarten.

Es wäre möglich, daß trophische Magenstörungen Ursachen von Geschwürsbildung sein könnten. Bei der Vagusdurchschneidung bleibt jedoch der Einfluß des Nervensystems über die Nervi splanchnicus erhalten, ganz abgesehen von den in der Magenwand selbst eingebauten *Auerbachschen* und *Meissnerschen* Geflechten. Freilich ruft die Vagusdurchschneidung morphologisch und funktionell nachweisbare trophische Magenstörungen hervor (s. unten), sie erreichen jedoch keinen hohen Grad. Es ist aber auch von diesem Standpunkt aus nicht verwunderlich, daß nach Vagusdurchschneidung keine Erosionen und Geschwüre entstehen. Man könnte einwenden, daß der Zeitraum von 20 Tagen nach der Vagusdurchschneidung für das Auftreten schwerer trophischer Störungen im Magen zu kurz ist, doch konnten wir in dieser Zeit bei der morphologischen Untersuchung der Magendrüsen keine fortschreitende krankhafte Veränderungen beobachten.

Die Vagusdurchschneidung führt zu keinen Magenveränderungen, welche die Entwicklung von Geschwürsprozessen fördern. Wie sind nun Befunde einer ganzen Reihe von Forschern (*Marchetti, Antonini, Lorenzi, Saitta, Ophüls, Zironi u. a.*), welche dennoch das Auftreten von Geschwüren im Magen nach Vagusdurchschneidung beobachtet haben, mit unseren Angaben in Übereinstimmung zu bringen? Diese Beobachtungen wurden an Kaninchen gemacht, die, wie Untersuchungen von *Kawamura* (von *Redwitz* und *Haller* bestätigt) zeigten, zur Ent-

wicklung von Geschwüren im Magen neigen. (Geschwüre z. B. nach Dekapsulation der Niere oder „Umröhren“ der Bauchorgane). Bei Kaninchen könnten unter dem Einfluß einer Vagusdurchschneidung neurogene Geschwüre im Magen entstehen, die aber nicht Folge der Vagusdurchschneidung selbst, sondern bei der Operation unvermeidlich kleine Schädigungen innerer Organe sind, somit reflektorisch entstehen (etwa im Sinne *Rössles* als zweite Krankheit). Wenn wir somit die Entstehung von Magengeschwüren infolge Vagusdurchschneidung verneinen, wollen wir doch damit keineswegs die Geltung der neurogenen Theorie herabsetzen.

Die mikroskopischen Bilder zeigen, daß die Magendrüsen nach Ausschaltung der Vagi durch gesteigerte Schleimbildung gekennzeichnet sind. Schon nach 6 Tagen ist dies stark ausgesprochen. Es ist dabei bemerkenswert, daß die Schleimzunahme in Pförtner- und Nebenzellen die gleiche war, woraus sich die Gleichartigkeit der Reaktionen dieser beiden Zellgruppen ergibt. Aus dieser Gleichartigkeit des Verhaltens bei ein und derselben Schädigung lassen sich vielleicht auch Schlüsse über die Bedeutung der Nebenzellen ziehen. Trotzdem sie schon lange bekannt sind, bleibt ihre Funktion und ihr Ursprung bis jetzt rätselhaft (*Aschoff*). Auf Grund unserer rein morphologischen Untersuchungen kamen wir zum Schlusse, daß die Nebenzellen in ihrem Bau noch am meisten an pylorische Zellen erinnern und wie diese zu den serös-schleimigen gerechnet werden müssen. Auch dadurch, daß sie nach Vagusdurchschneidung verändert werden, stehen sie den Pförtnerzellen nahe. Es versteht sich aber von selbst, daß diese Beobachtungen keineswegs die Frage über ihren Ursprung lösen. Dies könnte nur durch besondere embryologische Untersuchungen erreicht werden, welche leider bisher von niemandem ausgeführt sind.

Besondere Aufmerksamkeit erwecken die Hauptzellen. Während sie für gewöhnlich nur seröses Sekret bilden, läßt sich in ihnen nach der Vagotomie eine ziemlich stark ausgesprochene Schleimbildung nachweisen. Dies ist bedeutungsvoll, da sie uns die Abhängigkeit des Absonderungsvorgangs vom Zustande des Nervensystems zeigt. Die Störung von Nervenzusammenhängen erzeugt Bedingungen für das Auftreten von Vorgängen, die den Drüsenzellen bei normaler Tätigkeit nicht zukommen.

Die Schleimbildung in den Hauptzellen verwischt gänzlich die normalerweise bestehenden Unterschiede zwischen ihnen und den Pförtner- und Nebenzellen. Und in der Tat, wenn im normalen Magen die Hauptzellen nur seröse Flüssigkeit, die Neben- und Pförtnerzellen serös-schleimige bilden, so unterscheiden sich nach der Vagusdurchschneidung alle diese Drüsenzellen in bezug auf den Charakter der Sekretion nur noch wenig voneinander.

Die Hauptzellen werden zum Teil auch atrophisch und die von diesen Zellen ausgekleideten Drüsen ziemlich stark erweitert (s. Abb. 2). Diese

Veränderung kommt ziemlich rasch nach der Nervendurchschneidung zustande und ist schon 6 Tage nach der Operation gut ausgesprochen. Ähnlichen Bildern von cystenartiger Erweiterung der Drüsenröhren begegnet man oft bei akuten und chronischen Gastriten des Menschen (*Konjetzny*) und bei experimentellen alkoholischen Gastriten (*Loesch*).

Veränderungen der Belegzellen treten erst viel später auf. Am 6. Tag nach der Operation sind die Belegzellen noch unverändert. Die größere Widerstandsfähigkeit der Belegzellen im Vergleich mit den Hauptzellen wird von einer Reihe von Forschern (*Ebstein, Sachs, Popoff, Loesch, Konjetzny*) auch bei anderen pathologischen meistens Entzündungsvorgängen verzeichnet. Gegen den 20. Tag nach der Vagotomie aber erreichen die Veränderungen in den Belegzellen einen ziemlich hohen Grad und äußern sich in beträchtlicher Verarmung an Sekretgranula und einer damit einhergehenden Vakuolisierung des Protoplasmas. Ein Teil von Belegzellen geht zugrunde (ihr Leib schrumpft stark zusammen, verliert sein gekörntes Aussehen und die Kerne werden pyknotisch).

Es wäre nun noch zu erörtern, inwieweit die gefundenen morphologischen Veränderungen mit Leistungsstörungen verbunden sind. Zahlreiche spezielle physiologische Untersuchungen einer ganzen Reihe von Forschern (*Timofjeew, Jurgens, Sanotsky, Leubuscher und Schäfer, Katschkowsky, Pawlow, Orbelli, Boruttan, Littauer, Ducceschi, Bircher, Stierlin, Latarjet, Hartzell*) haben gezeigt, daß die Bildung von Fermenten und der Salzsäure bei vagotomierten Tieren bestimmt abnimmt. Es ergibt sich also eine volle Übereinstimmung zwischen den physiologischen Beobachtungen und morphologischen Befunden.

Schlußfolgerungen.

1. Nach doppelseitiger Durchschneidung der Nervi vagi in der Brusthöhle entstanden keine Erosionen oder akute Geschwüre im Magen.
2. Die doppelseitige Vagotomie führt zu Ernährungstörungen in den Magendrüsen, die sich morphologisch folgendermaßen äußern.
 - a) Im Oberflächenepithel, in Pfortner- und Nebenzellen findet eine erhöhte Schleimbildung statt.
 - b) In den Hauptzellen erfolgt neben der normalen Bildung von serösem Sekret auch Schleimbildung. Einige Hauptzellen werden atrophisch und die entsprechenden Drüsenräume ziemlich beträchtlich erweitert.
 - c) In den Belegzellen schwinden die Sekretkörper und ihr Zelleib wird vakuolisiert.
3. Die Veränderungen treten in den Hauptzellen früher auf als in den Belegzellen.
4. Diese morphologischen Veränderungen sind von Leistungsänderung begleitet.
5. Diese ohne Entzündungsscheinungen eintretenden Veränderungen der Magendrüsen stimmen mit bei Gastritis beobachteten überein,

woraus geschlossen werden kann, daß eine ganze Reihe morphologischer Merkmale der Gastritis für diese nicht spezifisch sind.

Schrifttum.

Albertonini: Sperimentale **1878**, 42. Angef. nach *Kawamura*. — *Aschoff*: Pflügers Arch. **201** (1923). — *Bircher*: Schweiz. med. Wschr. **19** (1920). Angef. nach *Hartzell*. — *Boruttan*: Pflügers Arch. **15** (1896). — *Brown-Sécard*: Progrès. méd. **1876**, Nr 8. — *Burdenko u. Mogilnitzky*: Z. Neur. **103**, H. 1/2. — *Büchner*: Die Pathogenese der peptischen Veränderungen. Jena: Gustav Fischer 1931. — *Donati, Mario*: Arch. klin. Chir. **73** (1904); Zbl. Chir. **1904**, Nr 12. — *Ducceschi*: Internat. Abstr. Surg. **24** (1917). Angef. nach *Hartzell*. — *Ebstein*: Arch. f. exper. Path. **2** (1874); Virchows Arch. **55** (1872); Arch. klin. Med. **101** (1911). — *Ellenberger*: Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere, Bd. 3 (Schluß). Berlin: Paul Parey 1911. — *Ewald*: Berl. klin. Wschr. **1902**, Nr 16 u. 17. — *Finochiaro*: Riforma med. **1908**, No 24. Angef. nach *Kawamura*. — *Fleischhacker*: Die trophischen Einflüsse des Nervensystems. *Boethe*, Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, Bd. 10. 1927. — *Gibelli*: Arch. internat. Chir. **4**, 2 (1908). Angef. nach *Kawamura*. — *Gundelfinger*: Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. **30** (1918). Angef. nach *Hauser*. — *Haeller*: Münch. med. Wschr. **1920**, 393. — *Hampperl*: Verh. dtsch. path. Ges. **26**. Tagg, 1931. — *Hartzell*: Amer. J. Physiol. **91**, No 1 (1929). — *Hauser*: Die peptischen Schädigungen des Magens, des Duodenums und der Speiseröhre und die peptischen postoperativen Jejunalschwüre. *Henke-Lubarsch*, Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie, Bd. 4, 1. Teil. 1926. — *Jurgens*: Über den Zustand des Verdauungsapparates bei der Lähmung von Nervi vagi. Inaug.-Diss. 1892 (russ.). — *Katschkozky*: Pflügers Arch. **84** (1901). — *Kawamura*: Dtsch. Z. Chir. **109**, H. 5/6 (1911). — *Konjetzny*: Die Entzündungen des Magens. *Henke-Lubarsch*, Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie, Bd. 4, Verdauungsschlauch, 2. Teil. 1928. — *Latarjet*: Bull. Acad. Méd. Paris **1922**. Angef. nach *Hartzell*. — *Leubuscher u. Schäfer*: Zbl. inn. Med. **15** (1894). — *Lichtenbelt*: Die Ursachen der chronischen Magengeschwüre. Jena: Gustav Fischer 1912. — *Lilla*: Gazz. Osp. **1909**, No 16. Angef. nach *Kawamura*. — *Lithauer*: Arch. klin. Chir. **1920**. Angef. nach *Hartzell*. — *Loesch*: Allg. Wien. med. Ztg **1881**, Nr 50, 51, 52. Angef. nach *Konjetzny*. — *Lorenzi*: Rossegno Sci. med. Agosto **1903**. Angef. nach *Hauser*. — *Lusanna u. Tonchini*: Angef. nach *Kawamura*. — *Marchetti*: Riforma med. **1906**, No 50, 1373. Angef. nach *Hauser*. — *Ophüls*: J. of exper. Med. **8**, Nr 1 (1906). — *Orbelli*: Arch. biol. Wiss. **12** (russ.) (1906). — *Pacetto*: Arch. ital. Anat. **2**, 101 (1931). Angef. nach Zbl. Path. **52**, Nr 3, 111 (1931). — *Pawlów*: Protokoll der Sitzungen der Gesellschaft der russischen Ärzte, März und April 1896. — *Pawlów u. Schumova-Simanowskaja*: Russ. Arzt **1890**, Nr 41; Arch. f. Physiol. **53** (1895). — *Popoff*: Z. klin. Med. **32** (1897). — *v. Redwitz*: Beitr. klin. Chir. **122** (1921). — *Rössle*: Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. **25** (1913); Korresp.bl. allg. ärztl. Ver. Tübingen **1922**. Angef. nach *Hauser*. — *Rubaschow*: Int. Beiträge zur Pathologie und Therapie der Ernährungsstörungen, 1912. Angef. nach *L. R. Müller*, Die Lebensnerven. Berlin: Julius Springer 1924. — *Sachs*: Arch. f. exper. Path. **22** (1887); **24** (1888). — *Saitta*: Gazz. Osp. **21**, No 57 (1900). Angef. nach *Hauser*. — *Sanotzky*: Die Ursachen der Absonderung des Magensaftes. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1892. — *Schiff*: Arch. physiol. Heilk. **13**, 30 (1854). — *Silbermann*: Zbl. Chir. **1927**, Nr 38. — *Speransky*: Das Nervensystem in der Pathologie. (Experimentelle Angaben.) Moskau-Leningrad: Staatsverlag 1930 (russ.). — *Stierlin*: Dtsch. Z. Chir. **152** (1920). — *Talma*: Z. klin. Med. **17** (1890). — *Timofjeew*: Tägl. klin. Z. (russ.) **1888**. — *Westphal*: Dtsch. Arch. klin. Med. **114** (1914). — *van Yzern*: Z. klin. Med. **43** (1901). — *Zironi*: Arch. klin. Chir. **91** (1910).