

Aus dem Pathologischen Institut der Städtischen Krankenanstalten Erfurt
(Vorstand: Prof. Dr. med. habil. H. GÜTHERT).

Zur Urämiediagnose an der Leiche.

II. Mitteilung.

Der Ammoniakgehalt der Magenschleimhaut frischer Resektionspräparate im Pylorus- und Fundusgebiet.

Von

HARRY GÜTHERT und GABRIELE CZERWEK-GLUSA.

(Eingegangen am 18. Juli 1951.)

In einer I. Mitteilung haben wir³ vor kurzem über den Einfluß der Fäulnis auf den Ammoniakgehalt verschiedener Organe berichtet. Auf Grund von Reihenuntersuchungen und der von uns hinreichend genau bestimmten Abhängigkeit des Ammoniakgehaltes der Organe von dem bei jedem Todesfall unterschiedlichen Fäulnisfaktor, der das Produkt aus einem Zeit- und Temperaturfaktor darstellt, sind wir in der Lage gewesen, berichtigte Ammoniakwerte für die Magenschleimhaut anzugeben, mit denen in Zukunft exakter gearbeitet werden kann. Damit sind die Voraussetzungen gegeben, auch dann, wenn störende Fäulnisprozesse mitwirken, den Ammoniakgehalt der Magenschleimhaut als Indikator für Nierenausscheidungsstörungen heranzuziehen, insbesondere aber die mit morphologischen Methoden nicht immer zu klärende Frage nach dem Vorliegen einer renalen oder extrarenalen Urämie an der Leiche zu beantworten. Es ist das Verdienst vor allem von FOSSEL² gewesen, dieses Problem erneut aufgegriffen und in die Laboratoriumsuntersuchungen pathologischer Institute eingeführt zu haben. Nachdem wir in unserer ersten Mitteilung auf den Fäulnisfaktor als einer ersten Fehlerquelle bei der Bestimmung des Ammoniakgehaltes an Leichenorganen hingewiesen haben, seien heute weitere Untersuchungen mitgeteilt, denen zwar bei einer exakten Bestimmung des Ammoniakgehaltes der Magenschleimhaut nicht die Bedeutung zukommt wie dem Fäulnisfaktor, die aber doch berücksichtigt zu werden verdienen.

Wir haben bei früheren Studien die Feststellung gemacht, daß verschiedene Schleimhautbezirke des Magens unterschiedlich hohe Ammoniakwerte liefern. Um dieser Frage systematisch nachzugehen, haben wir die folgenden Untersuchungen durchgeführt.

Material und Methode.

An insgesamt 63 frischen resezierten Mägen, bei denen vorwiegend Ulcera entweder im Magen selbst oder im Duodenum vorliegen, wird der

Ammoniakgehalt der Magenschleimhaut getrennt in Pylorus und Fundusgebiet bestimmt. Die Mägen entstammen dem Operationsgut der Chirurgischen Klinik der Städtischen Krankenanstalten Erfurt (Direktor: Prof. Dr. SCHWARZ). Die Untersuchungen werden spätestens 2—4 Std nach der Resektion durchgeführt, um den Fäulnisfaktor, der praktisch in den ersten 10 Std vernachlässigt werden kann, völlig auszuschalten. Bezüglich weiterer methodischer Angaben verweisen wir auf unsere I. Mitteilung.

Befunde. Bei 51 von 63 Untersuchungen liegen die Ammoniakwerte im Fundusgebiet der Magenschleimhaut deutlich höher als im Pylorusgebiet; 81% aller Mägen weisen also diesen Befund auf. Der Durchschnittswert beträgt für das Fundusgebiet 32,26 mg-% Ammoniak, während im Pylorusteil ein durchschnittlicher Wert von 45,13 mg-% vorhanden ist. Damit liegen in 51 von insgesamt 63 untersuchten Fällen die Ammoniakwerte im Pylorusgebiet um etwa 40% höher als im Fundusgebiet.

In den restlichen 12 Fällen liegt rechnerisch fast das umgekehrte Verhältnis vor, nämlich deutlich höhere Werte im Fundusgebiet gegenüber der Pylorusschleimhaut.

Bei insgesamt 3 Fällen sind im Pylorusgebiet Ammoniakwerte von über 100 mg-% nachzuweisen.

Erörterung der Befunde.

Es unterliegt nach diesen Untersuchungen keinem Zweifel, daß in der Mehrzahl der Fälle der Gehalt an Ammoniak in der Pyloruschleimhaut höher ist als in der Fundusschleimhaut. Eine generelle Regel läßt sich allerdings nicht aufstellen. Da nach unseren Untersuchungen jedoch in mehr als 80% aller Fälle der Ammoniakgehalt im Pylorusgebiet um etwa 40% höher liegt als in der übrigen Magenschleimhaut, empfiehlt es sich, das Material aus diesem Gebiet zu gewinnen. Zumindest aber ist es notwendig, daß für vergleichende Untersuchungen grundsätzlich aus ein und demselben Gebiet entnommen wird. Damit wird eine weitere, wenn auch nicht sehr schwerwiegende Fehlerquelle bei der Bestimmung des Ammoniakgehaltes der Magenschleimhaut ausgeschlossen.

Bei Betrachtung der Einzelwerte fällt auf, daß diese insgesamt ziemlich niedrig sind. In einem Falle (lfd. Nr. 10, 7296/49) haben wir bei einem callösen Ulcus duodeni im Fundusgebiet überhaupt kein Ammoniak in der Schleimhaut nachweisen können. Auch KONSCHEGG⁴ und MERKEL⁵ haben festgestellt, daß bei Resektionsmägen die Werte insgesamt beträchtlich tiefer liegen. Als Begründung wird angeführt, daß infolge der entzündlichen Veränderungen der Magenschleimhaut die

gesamte Drüsenmenge vermindert und die Schleimhaut in ihrer physiologischen Tätigkeit gehemmt ist. Damit werden auch die geringen Ammoniakmengen in der Schleimhaut erklärt. Ob es sich bei der Ammoniakausscheidung in den Magensaft, wie sie in nachweisbaren Mengen nur bei der Urämie auftritt, tatsächlich um einen sekretorischen Vorgang, also um eine aktive Leistung der Magenschleimhaut, handelt, ist bislang nicht zu beweisen. Schon von SOETBEER⁹ ist die sog. vikariierende Sekretion in Abrede gestellt, vor allem vor Überschätzung durch die Klinik gewarnt worden.

Diese sog. sekretorische Ausschüttung des Ammoniaks mit dem Magenschleim in die Magenlichtung ist auch nicht in Einklang zu bringen mit unseren Kenntnissen aus der normalen Physiologie. Schon vor mehr als 50 Jahren haben NENCKI, PAWLOW und ZALEWSKI⁷ in sehr exakten Untersuchungen nachgewiesen, daß in der Magenschleimhaut Ammoniak entsteht, das nicht nur aus der Nahrung als Ammoniak direkt übernommen wird. Die Bildung des Ammoniaks in der Schleimhaut des Magens ist vielmehr größtenteils das Ergebnis aktiver chemischer Umsetzungen. Daß Ammoniak nun nicht, wie man bei der sog. vikariierenden Sekretion anzunehmen geneigt ist, mit dem Magensaft in die Lichtung des Magens in nennenswertem Maße ausgeschieden, sondern auf dem Pfortaderwege der Leber zugeführt wird, haben ebenfalls die genannten russischen Autoren in überzeugender Weise nachgewiesen⁷. Wenn inzwischen auch unsere Kenntnisse über die Ammoniakbildung im Organismus durch die Untersuchungen von NASH und BENEDICT⁶ und durch PARNAS und KLISIECKI⁸ wesentlich gefördert worden sind, und wenn sich auch erwiesen hat, daß die von den russischen Autoren angegebenen Ammoniakwerte zu hoch sind, weil ihre damalige Methode an Exaktheit nicht an die von FOLIN heranreicht, so ist an der grundsätzlichen Richtigkeit der Ergebnisse der russischen Untersucher doch nicht zu zweifeln. Mit einem aktiven Sekretionsvorgang sind diese Befunde jedoch wenig in Einklang zu bringen.

Wir stimmen KONSCHEGG⁴ und MERKEL⁵ durchaus zu, daß die Ammoniakwerte bei Gastritis mit und ohne Ulcus geringer sein können als in gesunden Mägen. Das trifft jedoch keineswegs für alle Ulcusi-Mägen zu und ist auch nicht durch die Untersuchungen völlig gesunder Mägen zu erhärten. Wir finden in dem umfangreichen Material, das wir bisher verarbeitet haben, in etwa 30% aller Untersuchungen, bei denen die Ergebnisse 100 mg-% Ammoniak in der Pylorusschleimhaut nicht übersteigen, Werte, die denen dieser Arbeit zugrunde liegenden Ulcus- und Gastritismägen gleichkommen, ohne daß derartige Veränderungen vorgelegen haben. Aus unseren Untersuchungen hat sich erneut gezeigt, daß Ammoniakwerte, die unterhalb der von FOSSEL und uns mit der Methode nach FOSSEL ermittelten Werte von 100 mg-% Ammoniak liegen, zu den Normalfällen zu rechnen sind und daß besonders niedere Werte irgendwelche Schlüsse auf krankhafte Vorgänge in der Magenschleimhaut nicht zulassen.

In unserem Untersuchungsgut fallen 3 Befunde auf, bei denen die Ammoniakwerte in der Pylorusschleimhaut mehr als 100 mg-% betragen. Nachdem wir aus zahlreichen Untersuchungen unter Berücksichtigung

des Fäulnisfaktors und der dieser Arbeit zugrunde liegenden örtlichen Unterschiede der Ammoniakwerte zu dem Ergebnis gekommen sind, daß die oberste Grenze der Norm 100 mg-% Ammoniak beträgt, handelt es sich bei den 3 Fällen (Ifd. Nr. 24, 27, 42) um erhöhte Werte, die im Sinne einer ungenügenden Nierenausscheidung aufzufassen sind. Eine hinreichende Erklärung dafür zu geben, ist uns nicht möglich, weil uns lediglich die resezierten Mägen zur Verfügung standen. Für das scirrhöse Magencarcinom (Ifd. Nr. 24) mit einem Pyloruswert von 124,39 mg-% Ammoniak darf vermutet werden, daß dieser Wert möglicherweise auf erhöhte Eiweißzerfallsprodukte bei einem wachsenden Carcinom zurückzuführen ist. Schon BÜRGER und GRAUHAN¹ haben bei nierengesunden Carcinomkranken erhöhte Reststickstoffwerte gefunden, die postoperativ vorübergehend aber deutlich anstiegen. Es wird weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, ob tatsächlich bei Carcinomträgern häufiger erhöhte Ammoniakwerte in der Magenschleimhaut zu finden sind.

Zusammenfassung.

Es wird an 63 frisch resezierten Mägen der Ammoniakgehalt getrennt im Pylorusgebiet und Fundusgebiet bestimmt. Es zeigt sich, daß in 51 Fällen, gleich 80% der untersuchten Mägen, der Ammoniakgehalt im Pylorusgebiet um 40% höher liegt als im Fundusgebiet. Für die restlichen 12 Fälle trifft ein umgekehrtes Verhalten zu.

Neben Berücksichtigung des „Fäulnisfaktors“ (s. unsere I. Mitteilung) halten wir es für erforderlich, auch den „Lokalisationsfaktor“ bei der Bestimmung des Ammoniakgehaltes der Magenschleimhaut nicht zu vernachlässigen. Je exakter die Werte sind, um so berechtigter sind wir, aus diesen Werten auch postmortal Rückschlüsse auf die Nierenfunktion zu machen, wenn fehlende gewebliche Befunde uns dies morphologisch verbieten. Auf Grund unserer Untersuchungen empfehlen wir, die Schleimhaut des Magens immer an der gleichen Stelle zu entnehmen, am besten aus dem Pylorusgebiet.

Literatur.

¹ BÜRGER, M., u. M. GRAUHAN: Z. exper. Med. **42**, 1 (1924). — ² FOSSEL, M.: Zbl. Path. **83**, 363 (1947). — ³ GÜTHERT, H., M. WEISS u. H. CZERWEK: Virchows Arch. **320**, 476 (1951). — ⁴ KONSCHIEGG, TH.: Frankf. Z. Path. **51**, 504 (1938). — ⁵ MERKEL, H.: Frankf. Z. Path. **54**, 657 (1940). — ⁶ NASH, T. P., and S. R. BENEDICT: J. of biol. Chem. **48**, 463 (1921). — ⁷ NENCKI, M., J. P. PAWLOW u. J. ZALESKI: Arch. exper. Path. u. Pharmakol. **37**, 26 (1896). — ⁸ PARNAS, J. K., u. H. KLISIECKI: Biochem. Z. **173**, 224 (1926). — ⁹ SOETBEER, F.: Verh. 26. Kongr. inn. Med., Wiesbaden 1909.

Prof. Dr. med. habil. H. GÜTHERT, Eritur,
Patholog. Institut der Städt. Krankenanstalten.