

XIII.

**Ueber den Zusammenhang einiger krankhafter
Zustände des Magens mit anderen
Organerkrankungen.**

Von William Fenwick, MRCS. LRCP. Engl.

Vor 50 Jahren, als man über die krankhaften Zustände des Magens noch sehr wenig wusste, wurde naturgemäss eine grosse Menge von Krankheiten den verschiedenen Störungen dieses Organs zugeschrieben. Heut zu Tage sind wir durch die sorgfältige Arbeit vieler Beobachter über diejenigen Störungen, welche wirklich dem Magen zugeschrieben werden dürfen, bei weitem besser unterrichtet. Auch wissen wir, dass während des Verlaufs von Erkrankungen anderer Organe in der Schleimhaut des Magens sich oft Veränderungen nachweisen lassen. Meines Wissens ist jedoch selten der Versuch gemacht worden, diese Veränderungen mit der bestimmten Krankheitsursache in Verbindung zu bringen, oder einen Zusammenhang zwischen diesen Veränderungen und denjenigen aufzustellen, welche in den anderen Organen während des Verlaufs der Krankheit Platz greifen.

Ich möchte daher einen Versuch machen zu zeigen, dass bestimmte Veränderungen im Magen als das Resultat von Erkrankungen anderer Organe auftreten, und dass die von hier ausgehenden Symptome oft von grosser Bedeutung sind; ferner dass gleichartige Veränderungen auch in anderen Geweben, als Resultate derselben Ursache, zuweilen nachgewiesen werden können.

Könnte man hiernach, auf Grund dieser letzteren Thatsache, einen engeren Zusammenhang zwischen verschiedenen Organen darthun, so liesse sich vielleicht eine Function nachweisen, welche allen diesen Organen gemeinsam ist.

Wenn wir ferner beweisen könnten, dass dieselben krankhaften Veränderungen in einem Organ während des Verlaufs von

anscheinend ganz differenten Krankheiten auftreten, so wären wir im Stande, einen näheren Zusammenhang zwischen gewissen Krankheiten aufzustellen.

Wenn wir endlich von der umgekehrten Voraussetzung ausgehen, nehmlich, dass jede von diesen Krankheiten in demselben Organ dieselben Veränderungen hervorbringt, so könnten wir an der Hand dieser Thatsache mit der Zeit etwas Licht auf die eigentliche Ursache der betreffenden Krankheiten werfen.

Sehr oft ist man nicht in der Lage, entscheiden zu können, ob gewisse Veränderungen, welche sich in einem mikroskopischen Schnitt durch die Schleimhaut des Magens darbieten, Erscheinungen von Atrophie sind oder ob sie der postmortalen Verdauung zugeschrieben werden müssen. Ohne die Schwierigkeiten, welche sich der Entscheidung hier in den Weg stellen, zu unterschätzen, möchte ich doch einige in die Augen fallende Unterschiede aufstellen, welche für die differentielle Diagnose einen gewissen Anhalt gewähren dürften.

Wenn deutlich ausgesprochene Atrophie vorhanden ist, so findet man den Magen fast immer vollständig leer. Wahrscheinlich ist dies dem vollständigen Appetitmangel zuzuschreiben, welcher ein hervorragendes Symptom in diesen Fällen bildet, und in der That wird auch allgemein die Angabe gemacht, dass einige Zeit vor dem Tode absolute Nahrungsverweigerung eintritt. In den Fällen dagegen, in denen postmortale Erweichung nachgewiesen wird, findet man fast regelmässig Speisereste im Magen.

Ferner bietet ächte Atrophie eine gleichmässig dünne Schleimhaut dar, welche zähe und mit den darunterliegenden Schichten fest adhärent ist; die postmortale Erweichung dagegen ist an der Cardia mehr ausgesprochen als im Pylorustheil, und die erweichte Schleimhaut kann buchstäblich mit dem Finger von ihrer Unterlage hinweggewischt werden.

Die Atrophie der Magendrüsen scheint immer zunächst den am meisten activen Theil der Drüse, d. h. den Fundustheil der selben, zu betreffen, während der ausführende Theil des Tubulus oft deutlicher als gewöhnlicher hervortritt; dagegen kann die Säure, welche zur Zeit der Agone im Magen vorhanden ist, zunächst nur auf die Oberfläche der Schleimhaut einwirken.

Wenn endlich der Magensaft die Gewebe noch so kräftig verdaut, so kann er doch offenbar niemals zur Neubildung von Gewebe führen, welche doch den auffallendsten Befund bei einer wirklich atrophischen Schleimhaut darstellt.

Freilich kann trotz dieser Ueberlegungen ein dünner Schnitt, in dem der Inhalt der Tubuli ausgefallen ist, und welcher ausserdem einer leichten Verdauung ausgesetzt war, der differentiellen Diagnose grosse Schwierigkeiten bieten, welche nur durch grosse Uebung überwunden werden können.

Es werden von Zeit zu Zeit Fälle von Atrophie des Magens veröffentlicht, in welchen sich der Pylorustheil in einem Zustand der Cirrhose mit atrophischen Drüsen befunden hätte. Es ist daher von Wichtigkeit, die Altersveränderungen, welche den Pylorustheil betreffen, genau zu würdigen.

In 48 Fällen von Personen über 42 Jahren, welche ich untersuchte, fand ich nicht weniger als 39 Mal fibroide Degeneration in der Pylorusregion, während die übrigen Theile des Magens sich als vollständig normal erwiesen.

Diese degenerativen Veränderungen bestehen in Verdickungen der Submucosa und beträchtlicher Vermehrung des interstitiellen Bindegewebes¹⁾), welche, im Pylorus beginnend, nach und nach die ganze pylorische Region afficiren.

Diese Bindegewebsvermehrung ist oft so ausgesprochen, dass die Drüsen ganz atrophisch erscheinen.

So fand sich im Magen einer 41jährigen Frau, welche durch einen Unglücksfall ums Leben gekommen war, der Pylorustheil von fast cirrhotischem Aussehen, während sich das Organ im Uebrigen als nahezu normal herausstellte. Ich sehe mich deshalb genöthigt, den Befund nur an denjenigen Theilen der Schleimhaut als bedeutungsvoll für die übrige Frage zu betrachten, welche den mittleren Partien des Organs angehören, und alle unten aufzuführenden Fälle beziehen sich nur auf solche Theile des Magens, welche ausserhalb der Pylorusregion gelegen sind.

Das häufige Vorkommen dieser fibroiden Entartung des

¹⁾ Auch von Fenwick, Atrophy and Stomach. 1877 und Ewald, Berl. klin. Wochenschr. 32. S. 530. 1886 beschrieben.

Pylorus in höheren Jahren steht in eigenthümlicher Beziehung zu der sonstigen Erkrankung, zu welcher gerade dieser Theil des Magens in hervorragender Weise disponirt ist.

Der Magen ist ja von allen Organen des Körpers am häufigsten der Sitz von Carcinom; nach Virchow in 34,9 pCt. aller Fälle von primärem Carcinom, während der Uterus erst an zweiter Stelle kommt. Meistens befällt das Magencarcinom eine der Magenöffnungen, und zwar nach Lebert¹⁾ in 61 pCt. den Pylorus, die Cardia nur in 10 pCt. der Fälle, — Zahlen, welche von Brinton²⁾ und Willigk³⁾ bestätigt sind. Die Form des Pyloruscarcinoms ist anerkanntermaassen fast in allen Fällen der Scirrus. Ferner fand Brinton, dass das durchschnittliche Lebensalter, in dem der Tod in Folge von Magencarcinom eintritt, 50 Jahre beträgt.

Ein Blick auf diese Thatsachen berechtigt uns zur Aufstellung des Satzes, dass eine Form von Carcinom, charakterisiert durch starke Entwicklung des Bindegewebes, in demselben Theile des Organes auftritt, in welchem fast regelmässiger Weise eine fibroide Entartung Platz greift.

Betrachten wir nun dasjenige Organ, welches in hervorragendem Maasse der Sitz von Scirrus ist, nehmlich die Milchdrüse, so finden wir, dass auch hier im Alter von ungefähr 42 Jahren ähnliche Veränderungen auftreten, wie wir sie im Magen finden.

Nach dem klimakterischen Alter beginnt die Milchdrüse zu schrumpfen, das Drüsengewebe atrophirt, während die bindegewebigen Elemente sich vermehren, und auch hier tritt zwischen dem 45. und 50. Jahre Scirrus am häufigsten auf. Selten befällt der Krebs die Milchdrüse im jüngeren Lebensalter, dann aber meistens in der Form des Carcinoma medullare. Es lässt sich zu diesem noch folgende Thatsache hinzufügen. Im Alter von 45—50 Jahren weist das weibliche Geschlecht eine bei weitem geringere Disposition zu Magencarcinom auf, als das männliche, ungefähr im Verhältniss von 1 : 4⁴⁾.

¹⁾ *Traité pratique des maladies cancéreuses.* p. 97. 1851.

²⁾ *Die Krankheiten des Magens.* Art.: Carcinom.

³⁾ *Sectionsergebnisse.* Prager Vierteljahrschrift. X. 2. 1853.

⁴⁾ Brinton, l. c.

Die Milchdrüse und der Pylorustheil des Magens sind demnach die beiden Organe des Körpers, welche am meisten zur Erkrankung an einer fibroiden Form des Carcinoms hinneigen, beide zu einer Zeit, wo sie bindegewebige Degenerationsprozesse eingehen.

Beim Magen, wie bei der Milchdrüse, hat man in manchen Fällen ein Trauma als Ursache des Carcinoms constatiren können.

Nun lässt sich aber in einigen Fällen von Carcinom in anderen Organen Atrophie der Magenschleimhaut nachweisen.

Die Vermuthung liege nahe, dass dies entweder in den Fällen vorkomme, in welchen die Ernährung des Patienten unter dem raschen Wachsthum der malignen Neubildung leidet, oder in solchen, wo Ulceration und chronische Blutungen einen deleterären Einfluss auf den Verdauungstractus ausüben.

Es werden jedoch weder in dem einen, noch in dem andern Falle die Erscheinungen von Magenatrophie gefunden.

Unter 28 Fällen, in denen der Tod durch Uteruscarcinom erfolgt war, wurden nur 3 gefunden, in welchen die Magendrüsen Spuren von Erkrankung aufwiesen, und nur einer, wo sie stellenweise atrophisch erschienen.

In Fällen von Carcinom in der Mundhöhle und unter der Zunge, in denen der Patient grosse Mengen von Geschwürsabsonderungen und carcinomatösem Material verschluckt hatte, fanden sich keine Veränderungen im Magen.

Ferner zeigte sich unter 8 Fällen von Carcinom der Knochen, der Drüsen oder der Lunge, meistens mit Metastasen, kein einziger, wo Veränderungen im Magen vorhanden waren. Dasjenige Organ, dessen carcinomatöse Erkrankung häufig von ausgesprochener Atrophie der Magenschleimhaut begleitet wird, ist die Milchdrüse.

Samuel Fenwick sagt in einer Arbeit über Atrophie des Magens: „Bei der Untersuchung des Magens in verschiedenen Krankheiten war ich überrascht, wie häufig Atrophie dieses Organs bei solchen Personen gefunden wird, welche an Carcinom der Mamma gestorben waren¹⁾.“

Er theilt ferner die Sectionsbefunde und die Resultate der

¹⁾ Atrophy and stomach. p. 49. 1880.

mikroskopischen Untersuchung von 15 auf einander folgenden Fällen dieser Erkrankung mit. In 11 Fällen zeigte die Magenschleimhaut mehr oder weniger ausgesprochen die folgenden Erscheinungen: sie war gewöhnlich ausnehmend dünn, besonders in der Gegend der kleinen Curvatur, ohne dass cadaveröse Verdauung Platz gegriffen hatte. Unter dem Mikroskope fanden sich die krankhaften Veränderungen am ausgesprochensten an den verdünnten Stellen der Schleimhaut. In den frühesten Stadien waren die Drüsen vergrössert und mit Zellen und Kernen gefüllt, welche auch durch die Schleimhaut zerstreut waren; die Tubuli waren fest mit einander adhärent und enthielten noch einige normale Zellen.

In einer späteren Periode erschienen die Drüsen im Centrum leer, aber umgeben von einer dicken Lage von Zellen; die Tubuli konnten nicht mehr in ihrer ganzen Ausdehnung verfolgt werden, sondern waren nur noch als Schläuche voll fettig entarteter Zellen oder als Zellstränge zu erkennen, während das ganze Gebebe durch fettig degenerirtes oder körniges Material getrübt war.

Im letzten Stadium waren die Drüsen verschwunden, ihre Schläuche durch fibröse Stränge ersetzt, und diese Umwandlung des Drüsengewebes in Bindegewebe war die definitive Metamorphose. In den 4 übrigen Fällen waren 3mal die Drüsen noch gegen einander abzugrenzen, jedoch mit fettigem Material erfüllt, und nur in einem Falle erschienen sie völlig normal.

Es ergiebt sich hiernach die bemerkenswerthe Thatthese, dass bei Carcinom der Mamma in der grossen Mehrzahl der Fälle der Magen beträchtliche Veränderungen eingeht, während dies bei Carcinom anderer Organe bedeutend seltener vorkommt.

Allgemein wird angegeben, dass das Carcinom des Magens stets ein primäres sei, und in der That finde ich in der einschlägigen Literatur nur eine Ausnahme hiervon, und auch hier bietet sich wieder ein merkwürdiges Zusammentreffen dar. Es ist dies ein von Cohnheim¹⁾ beschriebener Fall, in welchem Scirrus des Magens als Secundärerkrankung bei primärem Carcinom der Mamma aufgetreten war.

Es kommt gelegentlich vor, dass lange nach der Operation eines kleinen Scirrus der Milchdrüse die Patientin unter den

¹⁾ Dieses Archiv Bd. 38. S. 142.

Erscheinungen hochgradiger Anämie stirbt, und dass dann meist nur ein geringes Recidiv des Carcinoms gefunden wird. Zwei beschriebene Fälle sind besonders interessant¹⁾. In beiden hatte der excidirte Tumor ein äusserst langsames Wachsthum gezeigt, aber trotzdem unterlagen die Patienten nach vielen Monaten einer progressiven Anämie, verbunden mit hochgradiger Schwäche und Anorexie, aber ohne Abmagerung, und mit nur einem kleinen Carcinomrecidiv, — Symptome, wie sie für „chronische Atrophie des Magens“ typisch sind. Durch die Freundlichkeit von Herrn Professor Hoppe-Seyler, den ich für seine werthvolle Unterstützung zu grösstem Danke verpflichtet bin, war ich in den Stand gesetzt, die Wirksamkeit des künstlichen Magensaftes, der aus dem Magen in Fällen von Carcinom verschiedener anderer Organe gewonnen war, mit dem aus normalen Mägen dargestellten zu vergleichen. Meine Untersuchungen haben jedoch keine irgendwie bedeutenden Differenzen in dem Verhältniss der verschiedenen Verdauungsproducte in den einzelnen Fällen ergeben. Es ist daher anzunehmen, dass die Abmagerung, die in Fällen von Carcinom gewöhnlich beobachtet wird, nicht von einer Abnahme der Verdauung in Folge von Pepsinmangel abhängig ist.

In Fällen von Magenatrophie dagegen besitzt der Magensaft, der aus der Schleimhaut dargestellt werden kann, fast gar keine verdauende Wirkung. Trotzdem findet man den Körper von Personen, die an Magenatrophie gestorben sind, oft anfallend fettreich, wie ja auch ein Hund, dem man den Magen reseziert hat und den man durch eine Duodenalfistel ernährt, leben, ja sogar fett werden kann. Auch in Fällen von Carcinom anderer Organe, als der Milchdrüse, trifft man zuweilen Atrophie der Magenschleimhaut an. Es ist interessant, dass dies gerade dann oft vorkommt, wenn der Darmkanal der Sitz des Carcinoms ist. So wiesen unter 5 Fällen von Rectumcarcinom zwei beträchtliche Zeichen von Magenatrophie auf, während in einem Falle von Carcinom des Duodenums, der von Ewald²⁾ beschrieben ist, die Magenschleimhaut sehr atrophisch gefunden wurde. Ausserdem zeigt sich bei Carcinom des Magens selbst in einigen

¹⁾ Fenwick, I. c.

²⁾ a. a. O.

Fällen die Magenschleimhaut an Stellen, die von dem Tumor weit entfernt sind, stark atrophisch.

Es lassen sich hier einige Bemerkungen über den Einfluss einschalten, den andere bösartige Neubildungen, wie z. B. Sarcome, auf den Magen ausüben. Ich habe zwar nur 6 Fälle von Sarcom, von denen 5 recidive waren, untersuchen können, aber in keinem derselben war ich im Stande, auch nur die geringste Veränderung an der Magenschleimhaut zu entdecken.

Die geringe Anzahl der untersuchten Fälle erlaubt mir natürlich nicht, ein absolutes Urtheil hierüber abzugeben, aber ich glaube, dass das Resultat mit dem, was wir erwarten konnten, übereinstimmt. Sarkom zeigt gewöhnlich ein rasches Wachsthum, ist am häufigsten bei jugendlichen Individuen und ist selten von Kachexie begleitet, während genau die umgekehrten Bedingungen bei Carcinom der Milchdrüse oder des Darmkanals angetroffen werden.

Wir können also aus dem Vorangegangenen kurz folgende Schlüsse ziehen:

Atrophie der Magenschleimhaut kommt zuweilen in Fällen von Carcinom vor. Sie scheint die langsam wachsenden scirrhösen Tumoren der Mamma in einem hohen Procentsatz der Fälle zu begleiten, und tritt auch zusammen mit carcinomatöser Affection des Gastrointestinaltractus auf. Je chronischer der Verlauf der carcinomatösen Erkrankung, desto ausgesprochener sind die Erscheinungen der Atrophie. Chronische Blutverluste scheinen keinen Einfluss auf die Entstehung der Krankheit zu haben, da dieselbe bei Uteruscarcinom und rasch zerfallenden Carcinomen anderer Gewebe nicht gefunden wird. Patienten sterben zuweilen nach Entfernung kleiner scirrhöser Tumoren der Mamma unter den Symptomen der Magenatrophie, nicht an dem Recidiv des Carcinoms.

Es erhebt sich daher folgende Frage: Besteht nicht vielleicht ein Zusammenhang zwischen dem Zustand des Magens und dem der Milchdrüse, bei welchem das Auftreten von Atrophie in ersterem Organ das Fortschreiten der Erkrankung in dem anderen modifiziren kann? Ich muss die Entscheidung dieser Frage jedoch verschieben, bis ausgedehntere Untersuchungen mehr Licht über diesen Gegenstand verbreitet haben werden.

Auf eine Erörterung darüber, welcher Zusammenhang zwischen Magenatrophie und perniciöser Anämie besteht, kann hier nicht eingegangen werden, doch möchte ich einen solchen Zusammenhang annehmen, den andere vielleicht ein „zufälliges Zusammentreffen“ nennen würden, der mir aber ein sehr bemerkenswerther zu sein scheint.

Ich habe bereits auf zwei Fälle aufmerksam gemacht, in denen die Patienten an den typischen Symptomen von Magenatrophie nach Excision von Scirren der Mamma gestorben sind. Wir müssen daher nunmehr 3 Krankheitsformen aufstellen, nehmlich perniciöse Anämie, chronische Atrophie des Magens und Magenatrophie bei Carcinom, deren Symptome, nehmlich die der chronischen Anämie (grosse Schwäche und Anorexie bei nur geringer Abmagerung) unter einander sehr ähnlich sind.

Die Erscheinungen von Atrophie der Magenschleimhaut sind am ausgesprochensten bei der perniciösen Anämie, doch wird dies bis jetzt als ein rein zufälliges Zusammentreffen aufgefasst.

Bei Magenatrophie ohne perniciöse Anämie und Carcinom werden die Symptome den krankhaften Veränderungen des einzigen Organs zugeschrieben, das sich als krank herausstellt, nehmlich des Magens. Wie können wir nun logischer Weise behaupten, dass das Auftreten gewisser pathologischer Veränderungen bei einer Krankheit ein rein bedeutungsloses Zusammentreffen sei, während wir im nächsten Moment ganz ähnliche Symptome gerade auf sie zurückführen?

Interessant ist auch die Beobachtung, dass sowohl perniciöse Anämie¹⁾, als auch Magenatrophie zuweilen bei Carcinom des Digestionstractus als Complicationen auftreten. Wie ist hier die Magenatrophie zu erklären?

Zunächst müssen wir unterscheiden zwischen einer partiellen und einer allgemeinen Form der Atrophie. Die erstere ist außerordentlich häufig und ihre Symptome gehen selten über die der Dyspepsie hinaus. In den meisten Fällen von chronischer Gastritis, sowohl bei Kindern, wie bei Erwachsenen, werden die Magendrüsen stellenweise in einem mehr oder weniger ausgesprochenen Zustand der Atrophie gefunden. In der unmittelbaren

¹⁾ William Hunter, An investigation into the pathology of pernicious anaemia. Lancet. Sept. 1888.

Nähe von einfachen, wie von malignen Magengeschwüren sieht man die Schleimhaut im Zustand chronischen Katarrhs und die Drüsen häufig atrophisch. In einer interessanten Arbeit über die pathologische Anatomie des Magens fand Lewy¹⁾ Atrophie der Magenschleimhaut als Resultat der deletären Wirkung von Mineralsäuren.

Auch ist von Ziegler²⁾ und Nothnagel³⁾ gezeigt worden, dass Atrophie der Darmschleimhaut häufig als Folge von Darmkatarrh auftritt; es ist also das Vorkommen von Atrophie nach katarrhalischen Zuständen durchaus nicht dem Magen allein eigenständlich.

Es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dass chronischer Magenkatarrh eine wichtige Ursache für partielle Atrophie der Schleimhaut darstellt, dass derselbe jedoch selten zu complete Atrophie führt, daher die in solchen Fällen beobachteten Symptome einzig und allein dem chronischen Katarrh zuzuschreiben sind.

In den Fällen dagegen, welche ich als „Magenatrophie“ angesprochen habe, war die Atrophie eine allgemeine, und die Patienten boten keine Erscheinungen des Magenkatarrhs dar. Nur in diesen Fällen wurden Symptome beobachtet, welche denen der perniciösen Anämie ähnlich waren.

Ich möchte daher eine scharfe Grenze ziehen zwischen der partiellen Atrophie der Magenschleimhaut, welche aus chronischem Katarrh hervorgeht, und den viel selteneren Fällen, wo eine allgemeine Atrophie nicht aus einer localen, sondern aus einer bestimmten allgemeinen Ursache resultirt; nur diese zweite Art wird in Verbindung mit einer progressiven und zum Tode führenden Form von Anämie gefunden.

Wie können wir aber den Zusammenhang zwischen der Atrophie der Magenschleimhaut und dieser perniciösen Form der Anämie deuten? Es ist bekannt, dass die chronische Production und Resorption abnormer Darmfäßnissproducte eine Begleiterscheinung, ja in manchen Fällen sogar die Ursache der

¹⁾ Ziegler u. Nauwerck, Beiträge zur pathologischen Anatomie und Physiologie. 1886.

²⁾ Lehrbuch der pathol. Anat. II.

³⁾ Zeitschr. f. klin. Med. IV.

Anämie ist, und dass durch Verhinderung der Darmfäulniss die Anämie oft gehoben werden kann¹⁾.

Ebenso würden wir bei einer eingehenden Untersuchung der abnormen Stoffe, welche im Magen in Folge der Atrophie gebildet werden müssen, vielleicht ein organisches Gift nachweisen können, dessen chronische Production und Absorption im Stande sind, bestimmte Veränderungen im Blute²⁾, die zu den Symptomen einer progressiven Anämie führen, zu erzeugen.

Obgleich daher einfache Magenatrophie nicht jedesmal starke Abmagerung und Anämie hervorzu bringen braucht, so ist sie doch höchst wahrscheinlich eine indirekte Ursache für die chronische Decomposition des Blutes und dadurch für progressive Anämie.

(Schluss folgt.)

XIV.

Zur Pigmentfrage.

(Aus dem Pathologischen Institut in Berlin.)

Von Siegfr. Meyerson, prakt. Arzt in Berlin.

Mit Rücksicht auf den geringen Raum, der in diesem Hefte noch zur Verfügung steht, erlaube ich mir vorläufig nur eine kurze Mittheilung.

Die in den letzten Jahren viel erörterte Frage nach der Entstehung des Pigmentes in den Oberhautgebilden ist von der Mehrzahl der Untersucher dahin entschieden worden, dass das Pigment in der Cutis gebildet werde und von da in die Epidermis eintrete. Im Jahre 1884 hatte Riehl³⁾ beim menschlichen Haar verzweigte Pigmentzellen beschrieben, die als Wanderzellen das Pigment bis an die Grenze zwischen Haarmatrix und Pa-

¹⁾ G. Bünge, Ueber die Assimilation des Eisens. Zeitschr. f. phys. Chemie. Bd. IX. 1885.

²⁾ William Hunter, l. c.

³⁾ Dr. G. Riehl, Zur Kenntniss des Pigmentes im menschl. Haar. Vierteljahrsschr. f. Dermatol. u. Syphilis. 1884.