

Ueber Seifen als Bestandtheile des Blutplasma und des Chylus.

Von

F. Hoppe-Seyler.

In einer vor Kurzem erschienenen Arbeit von Lebedeff¹⁾ wird in Uebereinstimmung mit einer älteren Angabe von Röhrig²⁾ die Behauptung aufgestellt, dass Blut, sowie Chylus Alkaliseifen fetter Säuren nicht enthielten, auch gar nicht enthalten könnten, dass sonach die älteren Angaben in dieser Hinsicht, die auch von mir an verschiedenen Stellen als völlig zutreffend bezeichnet sind, auf Irrthum beruhen.

Die ersten entscheidenden eigenen Untersuchungen in dieser Richtung waren von mir bereits 1852 angestellt, jedoch nicht besonders publicirt, weil die Ergebnisse lediglich das bewiesen, was damals von keiner Seite in Zweifel gezogen wurde. Meine späteren Arbeiten über das Lecithin und seine Verbreitung in den Organen und Flüssigkeiten des Körpers haben denselben Gegenstand mehrmals gestreift, und es sind aus Chylus, sowie aus Blutserum verschiedener Thiere zum Theil nicht geringe Quantitäten von Seifen gelegentlich von mir gewonnen.

Die von Röhrig zuerst ausgesprochene irrthümliche Ansicht ist dem physiologischen Institute in Leipzig zugehörig verblieben. Zwei Jahre nach der Publikation von Röhrig's

1) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologische Abtheilung 1883. S. 488.

2) G. Ludwig: Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig, 9. Jahrg. 1874, S. 1.

Arbeit tritt derselbe Irrthum in einer Arbeit von Zawilski¹⁾ auf. Lebedeff, nachdem er mit grosser Beharrlichkeit Untersuchungen über Fettresorption und Fettablagerung in den verschiedensten Laboratorien ausgeführt hat, verfällt in diesen Irrthum erst in seiner in jenem Institute ausgeführten Arbeit. Er bezeichnet die Angaben von Röhrig nicht allein als «bedeutungsvolle», sondern bringt auch weitere Versuche, welche allerdings die nöthige Schärfe und Klarheit vermissen lassen, und glaubt zu bestätigen, dass Seifen in Blut und Chylus fehlten.

In meinem Handbuche der physiologischen Chemie habe ich die Angaben von Röhrig unerwähnt gelassen, dagegen bestimmt die Anwesenheit von Seifen der Palmitin-, Stearin- und Oelsäure hervorgehoben²⁾, sowohl im Blutserum, als auch im Chylus.

Mit Rücksicht auf die beharrliche Wiederkehr jener falschen Angabe möchte ich nun Folgendes zur Erledigung dieser Angelegenheit erwähnen:

1. Die Anwesenheit von Calcium- und Magnesiumverbindungen schliesst durchaus nicht, wie Röhrig und seine Nachfolger meinen, die Anwesenheit von Alkali-seifen in den genannten Flüssigkeiten aus, und
2. Aus dem Blute und ebenso aus Chylus können Seifen ohne Schwierigkeit isolirt werden, aus Rinds- und Pferdeblutserum sogar mehrere Gramme davon, ohne irgend welche eingreifende Operation.

Es ist als festgestellt anzusehen, und ohne Schwierigkeit nachzuweisen, dass Blutplasma, Chylus, Lymphe stets Natriumcarbonat enthalten. Da jede Wäscherin Soda anwendet, um die Bildung von Calcium- und Magnesiumseifen durch hartes Wasser zu vermeiden, dürfte es doch auch in physiologischen Kreisen bekannt und in Betracht zu ziehen sein, dass eine Flüssigkeit, welche Natriumcarbonat enthält, frei von Calcium- und Magnesiumseifen sein muss, mögen

1) G. Ludwig: Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig, 11. Jahrgang 1876, S. 147.

2) Ebendasselbst, S. 433 und 597.

viel oder wenig Alkaliseifen sich in derselben befinden. Ob dabei Calcium- und Magnesiumverbindungen anderer Art darin existiren, hat auf dieses Verhältniss keinen Einfluss. Ein weiteres Wort über diese allbekannten elementaren Dinge zu verlieren, halte ich für ganz überflüssig.

Dass nun Natriumseifen im Blutserum und im Chylus vorhanden sind, davon kann man sich auf das Leichteste und Bestimmteste überzeugen. Fällt man diese Flüssigkeiten mit dem 3 bis 4fachen Volumen starken Alkohols, filtrirt und dampft die alkoholische Lösung bei einer 55° nicht übersteigenden Temperatur zum Syrup ein, zieht den letzteren mehrmals gründlich mit alkohol- und wasserfreiem Aether aus, behandelt den Rückstand mit absolutem Alkohol, filtrirt und verdunstet den Alkoholauszug bei einer 55° nicht übersteigenden Temperatur, so lässt sich in dem zurückbleibenden hellgelben Syrup die Anwesenheit der Seifen gar nicht verkennen. Löst man denselben in wenig warmen Wasser, so können mit dieser Lösung die verschiedenen Reaktionen zum Nachweis der Seifen überzeugend angestellt werden. Bei genügender Concentration erstarrt dieselbe nach dem Erkalten beim Stehen zu gallertigem Seifenleim, der sich beim Erwärmen leicht wieder löst. Mit destillirtem Wasser sehr stark verdünnt, trübt sich die Lösung und mit der Zeit bilden sich die bekannten seideglänzenden Plättchen von saurem stearinsäuren Alkali. Mit Calcium- oder Bariumchlorid giebt jene Lösung die bekannten, in Wasser ganz unlöslichen, in Aether löslichen flockigen Niederschläge. Durch Zusatz von Salzsäure oder Essigsäure wird flockiger Niederschlag hervorgerufen, der beim Erwärmen als ölige Tropfen an der Oberfläche erscheint und sich leicht in Aether oder Alkohol löst. Durch neutrales Bleiacetat wird in jener Lösung ein pflasterartiger Niederschlag erhalten, der mit Wasser gewaschen und getrocknet in Aether gebracht, sich theilweise löst. Aus der ätherischen Lösung wird nach Entfernung des Bleis mittels H_2S , beim Verdunsten ein öliger Rückstand erhalten, der beim Erkalten nicht erstarrt, leicht in Alkohol löslich ist und mit Aetzbaryt in wässriger Lösung

erwärmt, nach Einleiten von Kohlensäure, Verdampfen und Extraktion mit Aether ölsauren Baryt an diesen abgiebt.

Der in Aether nicht lösliche Theil des Bleiniederschlags in warmem Alkohol zertheilt und mit H_2S von Blei befreit, giebt nach Verdunsten der alkoholischen Lösung auf kleines Volumen und Erkalten die Krystalle der Gemenge von Palmitin- und Stearinsäure. Schmelzpunkt $55,2^\circ$, Erstarrungspunkt 52° wurde z. B. von Pferdeblutserum erhalten.

Durch Aussalzen aus der wässerigen Lösung der Natriumseifen lassen sich dieselben von den übrigen Bestandtheilen des Alkoholauszugs gut trennen; man kann dies auch zur annähernden quantitativen Bestimmung benutzen, wenn man sie nachher durch Mischung von Aether-Alkohol von dem anhängenden Salze befreit. Genauer ist es allerdings, die wässerige Lösung der Seifen (nach Entfernung der Fette, des Lecithin und Cholesterin durch Aether) mit Salzsäure stark anzusäuern, durch Aether die fetten Säuren aufzunehmen, sie mit Aetzbaryt in Barytverbindungen überzuführen, welche durch Alkohol und Aether ausgezogen und dann nach Verdampfen der Lösungsmittel getrocknet, gewogen werden.

Im Blutserum vom Rind, Pferd, Hund habe ich 0,05 bis 0,12 % fette Säuren der Seifen in mehreren Analysen gefunden. Beim Menschen fand sich in einer Chylusascitesflüssigkeit 0,235 % Seifen neben 0,723 % Fett, und vor Kurzem im Blutserum eines Pneumonikers 0,062 % fette Säuren der Seifen neben 0,1318 % Fett, 0,216 % Cholesterin und 0,3506 % Lecithin.

Die Herkunft der Seifen des Blutes und der Lymphe ist unbekannt und ihr Auftreten in diesen Flüssigkeiten weder für die Erklärung der Resorption, Bildung und Ablagerung, noch für die des Zerfalls der Fette und des Lecithins zu verwerthen.

Lebedeff spricht sich in der oben citirten Arbeit auch gegen die Trennung der Fette von den fetten Säuren durch Natriumcarbonat aus, obwohl sie das einzige Verfahren ist.

dessen er selbst sich bedient hat¹⁾. Seine Resultate ergeben sehr entschieden, dass die verseifende Wirkung concentrirter Sodalösung, wenn überhaupt vorhanden, nur ganz gering sein kann; einen vollgültigen Beweis ergeben sie weder für noch gegen dieselbe. Seine unlogische Schilderung mag durch Schwierigkeiten, welche ihm die Anwendung der deutschen Sprache verursacht, zum nicht geringen Theil bedingt sein, jedenfalls giebt er zu, dass er nicht bestimmt behaupten kann, wodurch er einen Verlust an Fett erlitten habe, ob durch Einwirkung der Soda oder durch andere Ursachen²⁾. Das Kochen mit starker Sodalösung, wie Lebedeff es angewendet hat, ist übrigens von mir nicht empfohlen, sondern Erwärmen mit mässig verdünnter Lösung und nachheriges Verdunsten, selbstverständlich auf dem Wasserbade³⁾. Fürchtet man hierbei eine Einwirkung der Soda auf die Fette, so kann dies Verdampfen bei 50° oder bei noch niedrigerer Temperatur vorgenommen werden: die Methode der Trennung wird hierdurch nicht wesentlich geändert.

1) A. a O., S. 510.

2) Ebendasselbst, S. 511.

3) Mein Handbuch der physiologisch-chemischen Analyse, 5. Aufl. S. 114.