Ueber die Zusammensetzung des Serums des menschlichen Blutes

VON

Dr. Felix Boudet.

(Auszug aus dem Journal de Pharmacie, XIX. 291.)

Durch die starken Aderlässe hatte ich eine ansehnliche Quantität Serum erhalten. Dieses wurde in mäßiger Wärme getrocknet. Behufs einer größeren Arbeit über das menschliche Blut beschäftigte ich mich erst ausschließlich, die Producte kennen zu lernen, welche das durch kochendes Wasser erschöpfte Serum an Alkohol abtritt. Demzufolge wurde das getrocknete Serum mit kochendem Wasser erschöpft, wieder getrocknet, gepulvert und mit kochendem Alkohol behandelt. Die geistigen Flüssigkeiten waren farblos, und

Versuche angestellt, aus denen sich ergibt, daß die Salpetersäure in der That ein Bestandtheil derselben ist.

Die Substanz bildet sich, gleichviel ob man ganz reine oder salpetrigsaure Salpetersäure nimmt; beim Zusatz von Wasser zu der Auflösung entsteht Erhitzung und die Substanz scheidet sich als zähe durchsichtige Masse ab, ganz ähnlich von frischem Eiweiß; sie wird nach dem Auswaschen weiß und nach dem Trocknen an der Luft pulverig. Sie ist ganz geschmacklos und besitzt die von Br. angegebenen Eigenschaften. Wenn man sie mit Schwefelsäure schwach erwärmt, so löst sie sich darin auf zu einer ungefärbten Flüssigkeit; setzt man Indigolösung hinzu, so wird diese sogleich und in Menge entfärbt; bei Zusatz von metallischem Kupfer entwickelt sich Stickstoffoxydgas. Auch bei dem trocknen Erhitzen bis zur Zersetzung entwickelt sich salpetrige Säure, unter einer schwachen Verpuffung. Alles dieses beweis, daß man diesen Körper nicht als eine einfache organische Substanz betrachten kann, sie verdient aber gewiß zum Gegenstand einer analytischen Untersuchung gewählt zu werden.

J. L.

es sonderten sich langsam weißse perlgänzende Flocken daraus ab, die mir ein neues unmittelbares Princip zu seyn schienen, welches ich *Serolin* nenne und worauf ich später zurückkommen werde.

Nach Verdunsten des Alkohols hinterblieb ein bräunlich gelber Rückstand; dieser besaß Terpenthin-Consistenz, einen scharfen Geschmack und einen dem phosphorhaltigen Gehirnfett ähnlichen Geruch. Durch Behandeln mit kaltem Alkohol wurde er in zwei Theile geschieden, von denen der eine in Alkohol löslich, die von Le Canu gefundene ölige Materie, und der andere darin unlöslich, Gehirnfett seyn mußte.

Dieser letzte Bestandtheil verhielt sich auch dem Gehirnfett analog. Er krystallisirte aus der heißen Alkohollösung nach Erkalten in glänzenden Blättchen, und wurde durch Alkalien nicht verändert. Er löste sich in Aether, mit Hinterlassung einer rosenfarbenen Materie, deren Menge aber zu gering war, um sie genauer untersuchen zu können.

Die obige alkoholische Auflösung gab nach einiger Zeit kleine blättrige Krystalle vom Ansehn des Cholesterins, die ich später beschreiben werde. Die von denselben getrennte Flüssigkeit hinterließ nach Verdunsten einen zähen, scharf schmeckenden, in Alkohol leichtlöslichen Rückstand; der noch etwas Gehirnfett enthielt, welches ich durch Alkohol von 22° davon trennte, der auf dasselbe nicht merklich wirkt. Durch Auflösen in Aether endlich wurden noch einige salzige Materien abgeschieden.

So gereinigt erschien dieses neue Produkt weich, durchscheinend, von scharfem seifenartigem Geschmack, leichtlöslich in Alkohol und Aether, auch in warmem und kaltem Wasser war es merklich löslich, und machte dieses schäumend, wie von einer wahren Seife; endlich färbte es geröthetes Lakmuspapier schnell wieder blau. Nach diesen Eigenschaften konnte ich in dieser Materie keine ölige Sub-

stanz, sondern nur eine wahre Seife erkennen. Aus der Auflösung derselben in warmem Wasser schied Salzsäure eine ölige stark sauer reagirende, in Aether und Alkohol leichtlösliche mit Natron unmittelbar sich verbindende Materie ab. Sie ist wahrscheinlich ein Gemisch von Oel- und Margarinsäure. Die geringe Menge derselben und ein Rückhalt von phosphorhaltigem Fett, wovon ich sie nicht befreien konnte, waren die Ursache, daß ich nichts Genaueres darüber angeben kann.

Die Entdeckung der alkalischen Seife, welche die oben bemerkten dem Cholesterin ähnlichen Krystalle begleitete, und die auch in der Galle das Cholesterin begleitet, bestärkte mich in der Meinung, daß sie Cholesterin seyn könnte, und obgleich ihr Gewicht nur einige Centigrammen betrug, so unterwarf ich sie doch unter dem Anrath und den Augen des berühmten Chevreul einigen Versuchen, in Vergleich mit reinem Cholesterin, welches aus Gallensteinen dargestellt war. Aus diesen Versuchen ging die größte Aehnlichkeit beider Substanzen hervor, denn sie verhielten sich wesentlich gleich, und von dem Gehirnfett wich sie in mehreren Eigenschaften ganz ab. Ich muß mich indessen darauf beschränken, die Existenz des Cholesterins im Blute als sehr wahrscheinlich auszusprechen, die Gewissheit darüber erfordert noch nach einem größeren Maafsstabe angestellte Versuche, welche ich möglichst bald anstellen werde. Noch muß ich bemerken, daß die Cholesterinkrystalle, welche ich aus dem Blute erhielt, von dem gemengten Serum dreier Individuen herrührte, daß ich sie auch im Blute eines Icterischen und eines gesunden Individuums fand, eben so wie die oben bezeichnete Seife. Dieses dürfte dafür sprechen, daß diese beiden Substanzen stets im Blute vorhanden sind.

Dr. Denis führt in seinen *Recherches experimentales* p. 100 an: »La cholestérine n'a, je crois, jamais été trouvée

dans le sang par les chimistes; cependant je l'y ai rencontrée, mais seulement dans quelques espèces de cette humeur, ce qui me fait penser quelle est un produit morbide. Lorsqu'elle existe dans le sang que l'on analyse, elle se précipite en paillettes nacrées, quand se refroidit l'alcool, que l'on a fait agir sur les diverses parties de cette humeur pour en extraire les graisses plus phosphorées.» Nach dieser Stelle ist es augenscheinlich, daß Denis glaubt, Cholesterin im Blute entdeckt zu haben. Wenn man indessen erwägt, daß er es in der Flüssigkeit gefunden haben will, die das phosphorhaltige Fett enthielt, und daß dieses aus der heißen Alkohollösung durch Erkalten in glänzenden dem Cholesterin ähnlichen Blättchen sich ausscheidet, so ist es wahrscheinlich, daß Gehirnfett nur das phosphorhaltige Fett war.

Vom Serolin.

Die oben mit diesem Namen belegte durch Erkalten des alkoholischen Dekokts des getrockneten Serums erhaltene Materie zeigt folgende Eigenschaften:

Unter dem Mikroskope erscheint sie als feine mit Kügelchen untermengte Fäden; sie ist weiß, perlglänzend, schmilzt bei $+ 36^{\circ} \text{C.}$, hat auf Reagenzpapiere keine Wirkung und wird, wie Cholesterin, durch concentrirte Schwefelsäure geröthet. Mit kaltem Wasser bildet sie keine Emulsion, und wenn man erhitzt, schwimmt sie auf der Oberfläche der Flüssigkeit, wie ein farbloses Oel. Von Aether wird sie auch in der Kälte leicht aufgelöst; Alkohol von 36°C. löst dagegen nur Spuren, selbst bei der Siedhitze, und hat in der Kälte gar keine Wirkung darauf. Kaustisches Kali, Essigsäure und Salzsäure wirken nicht darauf. Durch langes Erhitzen mit Salpetersäure löst sie sich nicht auf, wird aber verändert, denn sie löst sich nun in Kalilauge mit brauner Farbe auf.

Durch Erhitzen in einer Glasröhre verbreitet das Serolin einen sehr starken characteristischen Geruch, alkalische Dämpfe und scheint sich zum Theil mit Hinterlassung eines kohligten Rückstandes zu verflüchtigen.

Die so kleine Quantität, welche ich auch von dieser Materie nur besaß, verhinderte eine größere Zahl von Versuchen damit anzustellen. Die vorstehenden aber reichen hin, sie als einen neuen unmittelbaren Bestandtheil zu characterisiren, und den ihr beigelegten Namen zu rechtfertigen.

Wenn es durch die Versuche Chevreuls und meine eigenen Erfahrungen bewiesen ist, daß phosphorhaltiges Gehirnfett im Serum existirt, so ist es nicht weniger klar, daß die von Le Canu beobachtete ölige Materie nicht weiter zu den Bestandtheilen dieser Flüssigkeit gerechnet werden kann, sondern daß man statt derselben die alkalische Seife, das Serolin und Cholesterin stellen muß.

Das Serolin ist noch zu wenig bekannt, um daraus eine physiologische Folgerung zu ziehen; aber die alkalische Seife und das Cholesterin bilden zwei characteristische Elemente der Galle, und aus deren Gegenwart im Blute läßt sich schließen, daß die Galle, oder vielmehr verschiedene Bestandtheile derselben nicht nur bei Icterischen, sondern auch im normalen Zustande im Blute sich finden, und daß die Bestandtheile unserer Secretionen im Blute gebildet vorhanden sind.