

VII.

Kleinere Mittheilungen.

1.

Ueber die Erkenntniss von Cholestearin.

Von Rud. Virchow.

(Hierzu Taf. IV. Fig. B. a—f.)

Die Erkenntniss des Cholestearins in thierischen Theilen und Flüssigkeiten ist theils durch das krystallinische Vorkommen desselben, theils durch die Möglichkeit, es durch Extraction mit Alkohol und Aether alsbald in Krystallen zu gewinnen, scheinbar so sehr gesichert, dass es kaum der Mühe werth erscheint, darüber noch ein Wort zu verlieren. Ueberdiess hatte Carl Schmidt (Entwurf einer allg. Untersuchungsmethode der Säfte und Excrete des Thierorganismus. 1846. S. 82) die Krystallform noch genauer dahin bestimmt, dass die Winkel der bekannten rhombischen Tafeln constant $= 79^{\circ} 30'$ und $100^{\circ} 30'$ seien, und dass nur höchst selten statt des spitzeren Winkels sich eine Fläche finde, deren Winkel gegen die Grundform $130^{\circ} 10'$ und $129^{\circ} 10'$ betrügen. Lehmann und Gorup-Besanez haben diese Maasse vollständig angenommen.

Indess sind die Verhältnisse doch nicht so constant. Schon seit langer Zeit war meine Aufmerksamkeit durch eine fast rechtwinklige Tafelform erregt worden, die sich sehr häufig in dem Spiritus abscheidet, der längere Zeit mit Gehirnpräparaten in Berührung war. Harting hat diese Form in seinem Werke „Het Mikroskop“ abgebildet und als Neurostearin bezeichnet. Allein es ist mir nicht gelungen, daran chemische Verschiedenheiten von dem gewöhnlichen Cholestearin zu entdecken. Andererseits schrieb mir Hr. Prof. H. E. Richter in Dresden vor längerer Zeit, dass er in den kleinen weissen Knötchen, die so häufig am Gesicht vorkommen und als Gruta oder Milia benannt zu werden pflegen, beständig pilzähnliche Gebilde finde. Sowohl in den von ihm überschickten Präparaten, als in frischen sah ich in der That schmale, lange, scheinbar gegliederte Fäden, welche eine grosse Aehnlichkeit mit Pilzen darboten, aber auch hier zeigte die chemische Untersuchung, dass es sich um Cholestearin handle. Endlich gewann Hr. Dr. Hoppe durch die Extraction eines grossen Atheroms Cholestearin, das aus der

ätherischen und alkoholischen Lösung in ganz verschiedenen Formen krystallisirte, von denen keine mit der gewöhnlichen übereinstimmte, indem die eine mehr dem Neurostearin Harting's, die andere mehr den wetzsteinförmigen Tafeln der Harnsäure glich. Es scheint mir daher nicht ganz ohne Grund, die Diagnose des Cholestearins kurz zu besprechen.

Was zunächst die Krystallform betrifft, so ist allerdings die rhombische Tafel (Taf. VI. Fig. Bf.) als die reguläre Form zu betrachten. Auch ich habe, wie Schmidt, Winkel von $79^{\circ} 30'$ und $100^{\circ} 30'$ erhalten, nicht bloss in künstlich dargestelltem, sondern auch in natürlich ausgeschiedenem Cholestearin, z. B. aus der Flüssigkeit der Struma cystica. Allein sehr gewöhnlich, ja ich muss sagen, häufiger fand ich den spitzen Winkel kleiner, den stumpfen grösser, z. B. in der Flüssigkeit einer Lebercyste 79 und 101 , $78^{\circ} 45'$ und $101^{\circ} 15'$. In künstlich dargestelltem Cholestearin aus Gallensteinen schwanken die Grössen zwischen dem letzteren Maasse einerseits und $51^{\circ} 45'$ und $128^{\circ} 15'$ andererseits. Diese Formen sind es, die sich allmählig den ellipsoiden Tafeln anschliessen, wie sie in dem alkoholischen Auszuge des Atheroms neben grossen Massen von Myelin vorkamen (Taf. VI. Fig. Ba — c.). Hier betrug der spitze Winkel, welcher an jedem Ende der Tafel hervortrat, 59° , $57^{\circ} 30'$, $55^{\circ} 30'$, $48^{\circ} 30'$, $46^{\circ} 45'$.

Dagegen maass ich in der Abscheidung aus Gehirnpräparaten, die in Spiritus gelegen hatten, Winkel des Neurostearins von nur $92^{\circ} 30'$. Diese Formen schliessen sich zunächst den von Schmidt gleichfalls erwähnten und von Robin und Verdeil (Chim. anat. et physiol. T. III. p. 57. Atlas Pl. XXXV. Fig. 3.) aus Gehirnextract abgebildeten an, wo der spitze Winkel durch eine Fläche abgestumpft ist. Allein auch diese Fläche ist nicht constant (Taf. VI. Fig. Be.). Ich maass den einen Winkel gegen die Grundform zu 127° , $127^{\circ} 30'$, 129° , den andern zu 97° , 105° . Allein die Erscheinung wurde besonders dadurch sehr mannigfaltig, dass zugleich der stumpfe Winkel der Grundform sehr wechselte, indem er von $106^{\circ} 30'$ bis zu $128^{\circ} 30'$, 129° und $131^{\circ} 30'$ betrug. Dass ich nur solche Krystalle maass, von deren möglichst horizontaler Lage ich mich vollständig überzeugt hatte, versteht sich von selbst, sowie dass ich die Messung jedes einzelnen Winkels stets mehrmals anstellte.

Wenn man daher der Entwicklung der Cholestearinkrystalle nachgeht, so zeigen sich zwei Haupttreihen. Als die unvollständigste Form, von der man (genetisch) ausgehen kann, erscheint mir die ellipsoidkantige Tafel, welche jederseits in einen relativ kleinen spitzen Winkel ausläuft (Taf. VI. Fig. Bb.). Betrachtet man sie genauer, so sieht man, dass ihre beiden Seiten nicht homolog gebildet sind. Die eine nähert sich immer mehr einer geraden, die andere einer krummen Linie. Gegen die spitzen Enden hin nimmt die gerade gleichfalls an der Krümmung Theil. Die Spitzen selbst sind meist nicht ganz scharf, sondern man sieht hier gewöhnlich die Anlage einer kleinen Abstumpfungsfäche. Diese letztere wächst nun allmählig und der Winkel, unter dem sie sich an die relativ gerade Seite anschliesst, wird grösser. Von hier ab scheidet sich nun aber die definitive Gestaltung der rhombischen Tafel. Entweder, wie bei dem Gehirn - Cholestearin, nimmt der Winkel (von $46^{\circ} 45'$ bis zu $87^{\circ} 30'$) zu, und indem sich allmählig auch die an-

dere, stärker gekrümmte Seite in eine gerade vervollständigt, so entsteht hier ein Winkel, der bis zu $92^{\circ} 30'$ betragen kann. Dann ist die Form der Tafel fast rechtwinklig (Taf. VI. Fig. Be.). Oder der spitze Winkel wächst ungleich weniger z. B. bis $79^{\circ} 30'$ und es entsteht die gewöhnliche, spitzrhombsche Tafel. Zu dieser gehört als unvollständigere Bildung die abgestumpfte Form bei welcher der stumpfe Winkel grösser, der spitze durch eine bald mehr, bald weniger geneigte Fläche ersetzt ist.

Alle diese Formen können in der Breite sehr variiren und z. B. bis auf ganz schmale, fast nadelartige Bildungen reducirt werden. Freilich muss man sich über diese nicht täuschen, da auch breitere Tafeln, wenn sie auf der Kante stehen, als Nadeln erscheinen können (Taf. VI. Fig. B d.). Wirklich bandartige, ganz schmale und lange Formen sind es, die in den Milien der äusseren Haut vorkommen.

Bei diesem Wechsel ist es daher gewiss zweckmässig, mikrochemische Erkenntnissmittel zur Hülfe zu nehmen. Schmidt führt die Unlöslichkeit in Wasser, Säuren und Alkalien, sowie die Löslichkeit in Alkohol und Aether auf. Auch die übrigen Chemiker beschränken sich meist darauf. Allein gerade für die mikrochemische Untersuchung reichen diese Mittel nicht aus und ich will hier besonders auf die wichtigen Dienste hinweisen, welche die concentrirte Schwefelsäure für sich und in Verbindung mit Jod, sowie die Einwirkung von Jod und Chlorzink hervorbringen.

Schon Chevreul hat, wie ich aus der Abhandlung von Kühn (*De cholestearine eique similibus pinguedinis corporis humani formis. Diss. inaug. Lips. 1828. p. 4*) ersehe, gefunden, dass das Cholestearin durch Schwefelsäure schnell gelb und dann braun gefärbt wird und dass es sich dadurch von der Stearin-, Margarin- und Elainsäure, sowie von dem Cetin unterscheidet. Ich habe diesen Vorgang mikroskopisch verfolgt und folgendermaassen beschrieben (*Würzb. Verhandlungen 1850. Bd. I. S. 314*): „Man sieht die rhombischen Tafeln des Cholestearins vom Rande her einschmelzen und ein fettartiges Aussehen annehmen. Nach einiger Zeit wird die Tafel beweglich, membranös, klappt sich zuweilen um, andere male zieht sie sich zusammen und allmählig, indem sich die Masse peripherisch immer mehr verkleinert, sieht man vor seinen Augen einen dunkelbraunroth gefärbten Tropfen, den jeder Mikroskopiker für einen einfachen Fetttropfen halten müsste, entstehen.“ Sehr genau verfolgte später Moleschott (*Wiener Med. Wochenschr. 1855. No. 9.*) den Gegenstand. Er zeigte, dass man durch verschiedene Concentrationsgrade der Säure und durch Anwendung höherer Temperatur alle Farben von Gelbbraun durch Purpurroth, Karminroth und Violett bis Lila erzeugen kann. Das Verhältniss von 3 Raumtheilen concentrirter Schwefelsäure und 1 Th. Wasser giebt Violett, 5 Säure auf 1 Wasser Karminroth, 2:1 Lila, 14:1 Karminroth bis Rothbraun. An der Luft gehen die karminrothen Tinten in Violett, die Lilafarbe umgekehrt in eine röthliche Nüance über. Bei dem Verhältniss 3:1 bleiben die Krystalle beinahe ganz unversehrt, während stärkere Säure und solche, die in den Verhältnissen 2,5:1, 2:1 und 1:1 verdünnt ist, die Krystalle zu Tropfen zerfliessen macht.

Diese Reaction, welche, wie ich schon früher hervorhob (Archiv VI. S. 420), eines der besten Unterscheidungsmittel zwischen Cholestearin und Amyloidsubstanzen ist, erleidet nur insofern eine Einschränkung, als es andere fettartige Stoffe giebt, welche durch die Schwefelsäure in ähnlicher Weise angegriffen werden. So färbt sich der Markstoff durch concentrirte Schwefelsäure roth und violett (Archiv VI. S. 367); so fand ich in der Milz flüssiges Fett, das durch Schwefelsäure gelb, grünlich, endlich rosig und dunkelblau wurde (Ebendas. S. 424); dasselbe treffe ich jetzt massenhaft in den Nebennieren an. Allein alle diese Stoffe sind schon von vorn herein in Tropfenform vorhanden und lassen sich daher schon ohne chemische Reaction von dem Cholestearin trennen.

Sollten übrigens noch Zweifel bleiben, so genügt der Zusatz von Jod zu der Schwefelsäure. Wie H. Meckel (Annalen der Charité IV. 2. S. 269) und ich (Archiv VI. S. 419) fanden, entsteht unter der gleichzeitigen Einwirkung beider Reagentien im Zustande der beginnenden Zersetzung des Cholestearins eine schön blaue Farbe, neben der freilich auch Gelb, Orange, Grün, Violett, Fleischfarben und Braun gesehen werden. Auch diese Reactionen hat Moleschott genauer verfolgt und sorgfältig beschrieben. Später fand ich (Archiv VIII. S. 142), dass auch das Chlorzink in Verbindung mit Jod ähnlich wie Schwefelsäure wirkt. Jod für sich wirkt gar nicht auf die Cholestearinkrystalle ein. Da nun ausser den amyloiden Substanzen kein anderer thierischer Körper bekannt ist, welcher solche Eigenschaften besitzt, so hat man die vollständigsten Unterscheidungsmerkmale. Durch die einfache Einwirkung der Schwefelsäure lässt sich das Cholestearin sowohl von dem thierischen Amyloid, als von der pflanzlichen Cellulose und Stärke trennen; durch die combinirte Einwirkung von Jod und Schwefelsäure oder Chlorzink, sowie durch die Krystallformen von den Fetten und fettähnlichen Stoffen, welche sich gegen reine Schwefelsäure analog verhalten, wie das Cholestearin.

2.

Ueber das Vorkommen von Kalkablagerungen in der Beinhaut des innern Gehörganges.

Von Dr. Arthur Böttcher aus Dorpat.

(Hierzu Taf. V. Fig. 5.)

Unterwirft man das Periostr. des innern Gehörganges der mikroskopischen Untersuchung, so bietet sich an ihm eine Erscheinung so constant dar, dass man geneigt wäre zu glauben, es gehöre dieselbe in die normale Gewebelehre und be-