

V.

Ueber die Verfettung von proteinhaltigen Substanzen in der Peritonäalhöhle lebender Thiere.

(Deutsche Bearbeitung meiner unter Leitung des Herrn Dr. v. Wittich gefertigten Doctordissertation.)

Von Dr. F. W. Burdach in Königsberg i. P.

R. Wagner^{*)} transplantirte Hoden von Hähnen und andern Vögeln in die Peritonäalhöhle anderer Thiere derselben Gattung, um die Versuche Berthold's zu prüfen, welcher behauptet hatte, dass solche Hoden festwachsen und wieder neue Spermatozoen bereiten sollten. Diese Behauptung fand er nicht bestätigt. Die Hoden wurden dagegen stets in ein plastisches Exsudat gehüllt, das bald membranartige Consistenz erhielt und mit Fett und Gefäßen durchzogen war. Es erfolgte an irgend einer Stelle des Unterleibes membranöse Anheftung. Die Hoden selbst wurden nach mehren Wochen atrophisch gefunden, verkleinert, die Samenzellen, Gefäße und Thiere geschwunden, wobei sich reichliche Fettbildung, theils in den zerfallenden Zellen, theils frei zwischen denselben bemerkbar machte. Neben freiem Fett und mit Fetttröpfchen versehenen Zellen fanden sich Fettaggregatkugeln ohne Hülle, grosse Körnchenzellen, kleine nadelförmige Fettkrystalle, Kalksalze, sparsame Cholestearinkrystalle, Anhäufung von Hämatin, schwarzes Pigment.

^{*)} Verhandlungen der Göttinger Akademie (Aufsatz von Wagner).

Bei Versuchen mit der Krystalllinse fand sich auch ein sehr beträchtlicher Fettgehalt. Die getrocknete Linsensubstanz enthält nur sehr wenig Fett, höchstens $\frac{1}{3} - \frac{1}{2} - \frac{2}{3}$ pCt. Die Linsenfasern waren mehr oder weniger zerfallen, in Fragmenten indessen deutlich sichtbar, mit kleinen Körnchen besetzt; dazwischen theils kleine Fettkrystalle, Körnchenzellen mit feinen Molekülen, kleinere Zellen mit Kernen und Fettkörnchen, Fettaggregatkugeln, häufig auch große Tropfen eines gelben flüssigen Fettes; niemals Cholestearinkrystalle. Der Fettgehalt betrug 7—15 pCt. der getrockneten Linsensubstanz.

Auch bei Froschhoden, welche frisch gegen 3 pCt. Fett enthielten, wurde dieser Fettgehalt auf 5—15 pCt. (auf den frischen Hoden berechnet) vermehrt. Fettlose Muskelsubstanz verwandelte sich sehr rasch in Fett.

Die Fettmetamorphose fand sich indessen nicht nur in organisirten Gebilden, sondern auch im strukturlosen geronnenen Eiweiß, so dass sie nicht von den Zellen auszugehen scheint. Dieses Erscheinen von freiem Fett in den bisher mehr oder weniger fettlosen Geweben konnte nun auf dreierlei Weise erklärt werden: Das Fett konnte nämlich erstens der Rückstand des ursprünglich in den Stoffen befindlichen Fettgehaltes sein, während Wasser und Proteinstoffe resorbirt wurden; doch sprechen aufs Entschiedenste dagegen die oben erwähnten quantitativen Analysen der Froschhoden und Linsensubstanz; 2) konnte das Fett aus dem Blute der gefäßreichen Kapseln, welche sich in Folge der adhäsiven Entzündung bilden, abgesetzt worden sein, und 3) endlich durch eine chemische Zersetzung der Proteinstoffe in Fett und freien Stickstoff entstanden sein.

R. Wagner und auch Lehmann hielten letztere Ansicht für die wahrscheinlichste, ohne sich indessen zu verhehlen, dass der Einwurf, das Fett könne aus dem Blute in die transplantierten Gewebe abgesetzt sein, ein sehr gewichtiger wäre.

Lehmann*) erklärt das Entstehen von Fett auf folgende Weise: das Fett entstehe unmittelbar aus den stickstoffhaltigen

*) Physiolog. Chem. III.

Grundlagen der Zelle oder Faser, und deren N entweiche unter der Form von Ammoniaksalzen oder andern einfachen Verbindungen mit Zurücklassung von Fett als zweitem Zersetzungprodukte der eiweissartigen Materie. Er stützt sich dabei besonders auf die neueren Erfahrungen Liebig's, welcher insbesondere dazu beigetragen habe (Chem. Briefe, 5te Aufl. 1851. S. 491.), die Fettmetamorphose der eiweissartigen Stoffe des Thierkörpers auch vom chemischen Standpunkte aus nicht nur möglich, sondern auch sehr wahrscheinlich erscheinen zu lassen. Bei der Fäulniß, wie bei der allmählichen Oxydation albuminöser Substanzen nämlich hat man neben Buttersäure eine Anzahl Säuren entstehen sehen, welche ohne Zweifel zur Gruppe der Fettsäuren gehören und somit den Fetten selbst ziemlich nahe stehen, ja die Proteinstoffe gehen unter günstigen Bedingungen geradezu auf in Ammoniak und solche fette Säuren (Buttersäure, Baldriansäure etc.); es ist daher recht wohl denkbar, dass unter den eigenthümlichen Bedingungen, unter welchen nekrosirende Zellen und Gewebe im lebenden Organismus stehen, der Zersetzungsvorgang der stickstoffhaltigen Materien eine ähnliche Richtung nehme, wie bei der Buttersäure oder Baldriansäuregährung des Albumin's oder Casein's, nur mit dem Unterschiede, dass dort bei geringerem Sauerstoffzutritt sich Oxyde weit höherer Kohlenwasserstoffradikale bilden, als bei der Gährung dieser Substanzen außerhalb des Thierkörpers bei offenem Luftzutritt. Unsere neueren chemischen Erfahrungen schließen also den Gedanken an eine Fettbildung aus eiweissartigen Materien gerade nicht aus. — So weit Lehmann. —

Die Wagner'schen Versuche hat nun zunächst Dr. A. Middeldorp^f) weiter fortgeführt. Zunächst wurden dreien Tauben Stückchen Knochen in die Peritonäalhöhle eingebracht und dieselben nach 10 Wochen und 2 Tagen secirt. Bei der ersten Taube war das Stückchen Knochen in eine dünne, fett- und

*^f) Aus der Zeitschrift für klinische Medicin von Dr. Friedr. Günsburg ein Aufsatz von Dr. A. Middeldorp^f: Vorläufiger Bericht über die Veränderung der Knochen und Knorpel in der Peritonäalhöhle lebender Thiere.

gefäßreiche Exsudatkapsel eingeschlossen, gelb, durchscheinend, sehr fettreich. Die oberste Schichte war weich, mit dem Messer schneidbar und zeigte unter dem Mikroskop reichliche Oelsubstanz, die theils als Tröpfchen frei sich vorfand, theils die sternförmigen Knochenhöhlen und Markkanälchen erfüllte. Die Corticalsubstanz war bis zur Dicke von $\frac{1}{6}$ Lin. resorbirt. In der Markhöhle befand sich eine ölartige und eine festere, intensiv-citronengelbe, aus amorphen Fettkörnchen bestehende Fettsubstanz. Aehnlich war das Resultat bei der 2ten Taube; bei der 3ten, einem wenig fetten Thiere, war der Knochen weniger durchfettet und verändert, namentlich die Corticalsubstanz nicht so gezehrt. Der Inhalt war sehr blutreiches, dunkelrothes Mark, das nur in der Mitte des Knochens sich vorfand, während gegen die Oeffnungen zu die schmierige, gelbe, neue Fettmasse in die Markhöhle eingeschoben war, so dass also in das Innere des Markes nichts infiltrirt war. Dieser Umstand würde also jedenfalls darauf hindeuten, als ob interstitiell keine Fettumwandlung vor sich ginge, sondern nur von außen her diese Substanz sich eindrängte.

Eingebrachter Rippenknorpel wurde nach 13 Tagen mit einem fettigen Exsudatfetzen umgeben gefunden, der Knorpel grauröthlich, blutig imbibirt, an den Ecken abgerundet, durchscheinend, weich. Mit den Fingern wurde eine blutig-seröse Flüssigkeit ausgedrückt, die zahlreiche Fettmoleküle enthielt. Die Knorpelhöhlen waren mit ölartigem Fett erfüllt, welches auch die übrigen Gewebe durchtränkte. Aber auch hier zeigte sich der Macerations-, sowie der Durchfettungs-Prozess mehr centripetal gegangen. Nach 9 Wochen und 2 Tagen wurde von einem ähnlichen Stück nichts mehr gefunden, so dass es resorbirt zu sein schien.

Diese Versuche bringen nach Middeldorp die Entscheidung um ein Bedeutendes näher. „Wir finden, sagt Middeldorp, auch bei Knochen und Knorpeln die Erscheinungen des Schwundes, der Durchfettung und einige freilich nicht beweiskräftige Andeutungen, dass die Durchfettung von außen her eindringt, denn ein eigentliches Anwachsen, d. h. Communikation

im Kreislauf durch Gefässübergang war nirgends zu finden, so dass die Idee eines geregelten Stoffwechsels und Stoffumwandlung fürs Erste hiernach nicht überzeugend sich aufdrängte, sondern Prozesse der Maceration in einer Art Thierbad mit Durchfettung und Durchtränkung wahrscheinlicher sind."

Der Vollständigkeit wegen will ich noch anführen, dass unter Leitung des Herrn Donders in Utrecht ähnliche Versuche mit Sehnen, Cornea, Knorpeln etc. angestellt worden sind. „Einige Wochen, nachdem diese Gewebe in die Bauchhöhle von Thieren gebracht waren, hatte sich die Fettmetamorphose in allem, was Zelleninhalt heissen mag, gezeigt. In den Sehnen von Kälbern und Kühen ist die Fettmetamorphose sehr schön. Aber nicht überall kommt sie zu Stande, und sie bleibt gerade da aus, wo man das Fehlen der Zellenhöhle vermuten kann *).”

Dieser letzte Schluss, den der Verfasser aus seinen Versuchen zieht, dass nämlich die Verfettung von der Gegenwart von Zellen abhängig sei, ist durchaus irrig. Schon bei den Wagner'schen Versuchen wurde erwähnt, dass auch structurloses geronnenes Eiweiss den Verfettungsprozess eingehe; und dass von mir angestellte ähnliche Versuche ein gleiches Resultat gegeben haben, will ich hier schon im Voraus erwähnen.

Dieses waren die Vorarbeiten, auf die gestützt ich die Wagner'schen Versuche weiter ausführen konnte. Dieselben sind jedenfalls von der größten physiologischen Bedeutung, wenn sie in der Art modifizirt werden, dass sie einen schlagnenden Beweis dafür geben können, dass eine direkte Umwandlung der Proteinstoffe im Körper in Fett unter besonderen Verhältnissen vorkomme.

Zunächst musste ich natürlich einige der von Wagner und Middeldorp bereits angestellten Versuche wiederholen, um so in der eigenen Anschauung einen Anknüpfungspunkt für weitere Versuche zu haben. Dann aber richtete ich zu Anfang

*¹) Tagesberichte über die Fortschritte der Natur- und Heilkunde, erstattet von R. Froriep zu Weimar. Anatomie und Physiologie, Bd. II. No. 6. Bearbeitet von J. Budge in Bonn. Der Originalaufsatz findet sich in *Nederlandsch Lancet*, 3. Ser. 1. Jaarg.

mein Augenmerk besonders auf zwei Punkte, die auch schon von R. Wagner angeregt waren. Einmal nämlich wählte ich zu meinen Versuchen Stoffe, die so wenig wie möglich Fett im normalen Zustande enthielten, um so ein klareres Bild von den abnormen Veränderungen derselben zu bekommen, dann aber besonders strukturlose Stoffe, um zu beweisen, dass die Verwandlung in Fett nicht abhängig wäre von der Zellenformation. Um nun gleichzeitig den Hauptfaktor zu bestimmen, durch den die resp. Verfettung bedingt werde, bemühte ich mich, einige Einflüsse, denen sonst ein in den Körper gebrachter Stoff ausgesetzt ist, von meinen Objecten auszuschliessen: ich meine nämlich die Einflüsse der Endosmose und Exosmose. Von vorn herein war nämlich durchaus nicht abzusehen, ob nicht vielleicht die thierische Wärme genügte, oder ob durchaus nothwendig war, dass die Objecte mit gleichsam in den Stoffwechsel des Organismus träten, und so den Einflüssen der Resorption und Infiltration ausgesetzt würden. Trat die Verfettung auch in solchen Objecten ein, die vollständig den Einflüssen der Endosmose und Exosmose entzogen waren, so dass also keine Resorption der Proteinstoffe und vikariirende Ablagerung von Fett aus den umgebenden Säften möglich war, so dass also die alleinige thierische Wärme genügte, so sprach dieses natürlich mit Entschiedenheit für einen rein chemischen Zersetzungssprozess, der vielleicht den Fäulnisprozessen außerhalb des Körpers bei erhöhten Wärmegraden einigermaßen gleichzustellen wäre. Um nun diesen Zweck zu erreichen, überzog ich die zur Untersuchung bestimmten Gegenstände zunächst mit einer Collodiumschicht. Wie weit das Collodium hiezu zweckmäßig ist, wird der Erfolg lehren.

Erster Versuch.

Einer Taube wurde am 12. Juni ein Stück lufttrockenen geronnenen Eiweißes und ein eben solches mit Collodium bestrichen in die Peritonälhöhle gebracht. Die Section, am 7. Juli angestellt, ergab Folgendes:

Beide Stücke waren fest mit einander verklebt, lagen zum

Theil zwischen den Bauchmuseln und einem weichen Fettpolster, zum Theil in der Bauchhöhle selbst. Eine organische Verbindung mit den umgebenden Theilen durch Gefäßübergang konnte nirgends gefunden werden; sie konnten ohne Mühe von denselben losgeschält werden.

a. Das erste Stück Albumen war ringsum mit einer schmierigen, käsigen, citronengelben Masse umgeben, welche in alle Vertiefungen eindrang und sich schichtenweise abschälen ließ. Sie enthielt zum größten Theil Fettröpfchen, amorphe dunklere Stellen von körnigen Fettmassen, welche von den Fettröpfchen zum größten Theil gelb gefärbt waren, und einzelne Fettaggregatkugeln. Auf Zusatz von Aetzkali wurde die durchaus amorphe Substanz, in der diese Fettkörper gelagert waren, gebleicht, und das Fett trat in seinen verschiedenen Formationen noch deutlicher hervor. In der übrigen Substanz des Eiweißes fanden sich nach der Peripherie zu einzelne stärker verfettete Parthien von derselben Farbe und Bestandtheilen, wie die umhüllende Schichte, andere zeigten nur wenige Fettröpfchen und feinkörnige, gelbe, amorphe Massen. Im Centrum war das Eiweiß durchaus unverändert. Die Consistenz war im Allgemeinen die eines weichen Knorpels.

b. Das mit Collodium bestrichene Stück gewährte einen lehrreichen Anblick. Das Collodium klebte an den meisten Stellen noch fest an und konnte hier nur mit Mühe entfernt werden. Die darunter gelegenen Stellen des Albumens waren durchaus unverändert, härter als die übrigen Theile, hellglänzend, kurzum von derselben Beschaffenheit, wie das Eiweiß gewesen war, als es eingebbracht wurde. An einigen Stellen war aber der Ueberzug gerissen. Es fand sich ein größerer Riss und mehrere feine Öffnungen. Im Umkreise derselben war der Ueberzug mehr oder weniger vom Eiweiß abgehoben, und diese Strecken dann auf der inneren Fläche des Collodiums, so wie auf der äußern des Eiweißes mit derselben käsigen Masse bezogen, wie oben. Nicht anders zeigte im Umkreise solcher Risse das Eiweiß durchaus dieselben Veränderungen, wie das erste Stück.

Aus dieser Beobachtung schon allein gewinnen wir ein für unsfern Zweck wichtiges Resultat. Es geht daraus nämlich auf's Anschaulichste hervor, dass durchaus eine Durchtränkung des Eiweisses mit den thierischen Säften zur Fettbildung nothwendig war, denn die vollständig nach außen abgeschlossenen harten Stellen zeigten gar keine Veränderung. Ob das vorgefundene Fett nun von außen infiltrirt, oder durch einen chemischen Zersetzungsprozess des Albumens unter dem Einflus des Thierbades entstanden sei, lässt sich nach diesem Experiment natürlich noch nicht bestimmen.

Was den Einflus der thierischen Wärme anbetrifft, so ist derselbe durchaus nicht zu gering anzuschlagen. Gleichzeitig nämlich stellte ich ähnliche Versuche mit kaltblütigen Thieren, Fröschen und Kröten an, die aber fast alle zu wenig von Erfolg waren, als dass ich sie hier aufzählen möchte. Im Allgemeinen stellte sich nur dabei heraus, dass allerdings auch bei kaltblütigen Thieren eine theilweise Verfettung der Proteinstoffe eintrete, aber durchaus nicht in demselben Grade, und dass ein viel gröfserer Zeitraum dazu gehöre, als bei warmblütigen Thieren, um dieselben Resultate hervorzubringen.

Ob dieses nun abhängig ist von den geringeren Wärme-graden, oder von dem weniger regen Stoffwechsel, oder endlich (wenn man an eine Fettinfiltration denkt) von der geringen Quantität von Fett in den kaltblütigen Thieren, sind Fragen, die sich hier noch nicht entscheiden lassen.

Zweiter Versuch.

Einer weissen Taube wurde am 12. Juni ein Stück geronnenen lufttrockenen Albumens (Gew. = 0,13 Grm.), und ein eben solches, welches 0,15 Grm. wog, darauf mit Collodium bestrichen = 0,156 Grm. wog, in die Bauchhöhle eingebbracht.

Section am 7. Juli: Beide Stücke waren mit einander verklebt, an die benachbarten Eingeweide durch eine vollständig organisirte Exsudatmasse, welche Gefässe und eine Masse von Fett enthielt, angelöthet.

a. Das erste Stück Albumen zeigte nur ein Gewicht von

0,1085 Grm., hatte also um 0,0215 Grm. abgenommen. Die äußere Schichte desselben war von gelber Färbung, welche sich nach der Mitte zu immer mehr und mehr verlor. Diese gelb gefärbten Stellen zeigten unter dem Mikroskop eine Menge Fett, welches auf den Zusatz von *Acid. acet.* noch deutlicher hervortrat. Es zeigten sich kleinere und grössere Fettröpfchen, Körnchenzellen, Aggregatkugeln und eine Masse feinkörnigen, fettigen Detritus.

b. Das zweite Stück wog = 0,112 Grm., hatte also um 0,044 Grm. an Gewicht verloren. Die Collodiumhaut war von außen wieder mit der bereits oben näher beschriebenen gelben, käsigen Masse bedeckt. Im Ganzen hatte der Ueberzug gut gehalten, und konnte nur an ganz kleinen Stellen ein Riss bemerkt werden, wo dann in der Umgebung desselben das Mikroskop sogleich eine Verfettung des Albumens zeigte.

Um das quantitative Verhältnis der Fettablagerung zu bestimmen, wurde darauf das Albumen *a)* gepulvert, und von dieser Masse 0,0985 Grm. zur Fettbestimmung benutzt. Diese Masse enthielt = 0,005 Grm. Fett, eine recht bedeutende Quantität.

b) Der Collodiumüberzug wurde darauf gelassen, die ganze Masse gepulvert, und 0,101 Grm. zur Fettbestimmung benutzt. Wir fanden darin 0,002 Grm. Fett, also bedeutend weniger, als im Albumen *a*. Erwägen wir hierbei noch, daß jedenfalls ein Theil des mitgepulverten Collodiumüberzuges von dem Aether aufgelöst und statt Fett mit in Rechnung gebracht worden ist, so würde dieses dazu beitragen, das Resultat, „daß nämlich bei dem frei in die Bauchhöhle gelegten Stück Albumen die Verfettung entschiedener aufgetreten war, als bei dem in Collodium gehüllten“, noch glänzender und schlagender herauszu stellen.

Auf 100 berechnet erhalten wir das Verhältnis von 0,0508 : 0,0198.

Diese quantitative Fettbestimmung ist übrigens nur von geringer Bedeutung, da sie weiter nichts sein kann, als eine Bestätigung dessen, was der bloße Augenschein schon auf's

Deutlichste zeigte. Wichtiger wäre es, wenn wir das Abnehmen des Proteins in ein Verhältniss bringen könnten zur Ablagerung von Fett, und es uns gelingen möchte, zu beweisen, dass von dem Gewicht des eingelegten Objektes gerade so viel verloren gegangen wäre, als das Gewicht der flüchtigen Ammoniaksalze betragen würde, welche bei der Verwandlung des Proteins in Fett nach Lehmann's Ansicht entstehen müfsten. Dies natürlich nur in Bezug auf die Hypothese, dass wirklich ein chemischer Zersetzungssprozess stattfindet; schliesst man sich der andern Ansicht an, so müfste man die Gewichtsabnahme der eingebrachten Präparate dadurch erklären, dass die Resorption der Proteinstoffe über die vikarirende Ablagerung von Fett die Oberhand behalten hätte.

Doch sind diese Wägungen niemals mit der nöthigen Präcision anzustellen, da es unmöglich ist, die eingebrachten Objekte vollständig von den ihnen anklebenden Umgebungen zu isoliren, so dass es ganz unmöglich ist, auf dem Wege der Wägung zu einem beweiskräftigen Resultate zu gelangen.

Was übrigens die Zweckdienlichkeit des Collodiums anbetrifft, einen vollständigen Abschluss der damit überzogenen Objekte gegen die Einflüsse der Endosmose und Exosmose zu bewirken, so fanden wir in unseren darüber angestellten Versuchen, dass eine Collodiummembran die Diffusion hindert. Wie wir indessen durch Herrn Dr. v. Wittich gehört haben, hat Prof. Ludwig in Zürich ein anderes Resultat gefunden, dass nämlich wirklich eine Diffusion stattfinde, aber erst nach sehr langer Zeit. Jedenfalls gehört dazu eine längere Zeit, als unsere Versuche mit den oben benutzten Collodiumpräparaten dauerten, da bei allen von einer Diffusion keine Rede war, sondern das eingelegte Präparat sich nur da verändert fand, wo ein Riss im Collodium vorhanden war. Diese Risse nun sind durchaus nicht als in Folge der Aufquellung des umhüllten Eiweisses entstanden anzusehen, sondern wahrscheinlich von vorn herein ein Defekt des Collodiumüberzuges. Wenn wir nämlich Stückchen Eiweiss auf's Sorgfältigste mit Collodium bestrichen, genau gewogen und darauf in Wasser gelegt hatten, so zeigte es sich

sehr bald, dass der Verschluß nicht ein ausreichender war. Das Eiweiß quoll bald auf, das Collodiumhäutchen zerriss. Dass hier in so kurzer Zeit eine Diffusion stattgefunden, ist nach unseren und Ludwig's Diffusionsversuchen nicht möglich; wahrscheinlich ist, dass irgend wo eine kleine Stelle vom Collodium nicht mit überzogen war, wofür auch der Umstand zu sprechen schien, dass deutlich an einem ganz kleinen Punkte Wasser eindrang, während von eben demselben Punkte aus ein Strom flockiger Eiweißlösung sich in's Wasser verbreitete, bis endlich das ganze Präparat stärker aufquoll und das Häutchen zerriss. Diese Art der Anwendung des Collodiums behufs waserdichter Abschließung war also nicht zweckmäßig.

Wir versuchten daher etwas Anderes, um zu unserm Zwecke zu gelangen. Eine gekochte lufttrockene Linse von einem Brassen, welche 0,0815 Grm. wog, wurde in ein vorher eigens dazu präparirtes, für Wasser undurchgängiges Collodiumhäutchen gehüllt, dasselbe zugebunden, und das ganze Präparat darauf noch mit Collodium reichlich getränkt. Es wog = 0,155 Grm. Das Präparat in Wasser gelegt, wurde am nächsten Morgen genau von demselben Gewicht gefunden, so dass der so bereitete Collodiumüberzug wirklich eine Diffusion unmöglich zu machen schien. Ein Gasaustausch zwischen Thierkörper und eingelegtem Präparat blieb dabei noch immer möglich, da das Collodium einen solchen wahrscheinlich nicht zu hindern im Stande ist. So konnte also möglicherweise bei einem rein chemischen Prozesse der überflüssige Stickstoff in flüchtigen Verbindungen entweichen, und trotzdem die Verfettung vor sich gehen.

Dritter Versuch.

Diese Linse wurde nun mitsamt einer zweiten Linse (*b*) (Gewicht = 0,08) in die Peritonähöhle einer schwarzen Taube am 16. Juni gelegt. Section am 14. Juli.

a. Der Collodiumüberzug war durchaus unversehrt, in seine Falten hatte sich wieder die bekannte, gelbe, käsige Masse abgelagert. Die Linse selbst wurde nach Abzug der Collodium-

haut durchaus hart gefunden, ihr Gewicht hatte durchaus nicht verloren und zeigte sich in ihr unter dem Mikroskop keine Spur von Fett.

b. Die Linse war in eine vollständig organisirte Kapsel eingeschlossen, welche Blutgefäße, theilweise noch nicht organisirte Exsudatmasse und viel Fett enthielt. Die Linse wog lufttrocken = 0,0775 Grm., hatte also um 0,0025 Grm. an Gewicht verloren. Sie zeigte eine Art der Verfettung, die sich von dem obigen Befund des verfetteten Albumens nicht wesentlich unterschied, und auch hier wurde das meiste Fett nach der Peripherie zu gefunden, im Centrum gar keins. Die Linse mäfsig erweicht und etwas aufgequollen. 0,065 Grm. von dieser gepulverten Linsensubstanz enthielten = 0,002 Grm. Fett.

Vierter Versuch.

Eine gekochte Kalbslinse wurde am 30. Juni in die Peritonäalhöhle einer weissen Taube gelegt. Section am 26. Juli.

Es hatte ein theilweiser Prolapsus stattgefunden. Die Peritonäalhöhle war vollständig gegen das Präparat geschlossen. Die Linse lag nur in einer Delle der Muskelsubstanz, welche auf ihrer ganzen Fläche granulirte. Uebrigens fand sich in dem am meisten nach innen liegenden Stücke dieselbe Metamorphose, wie früher. Von der Peripherie aus umgab die Linse eine Schichte gelben, käsigen Fettes, weiter nach dem Centrum zu war die Linsensubstanz selbst verfettet; sowohl in der Zwischensubstanz, als auch in den Linsenfasern fanden sich verschiedene Arten von Fettbildung.

Fünfter Versuch.

Eine 2te gekochte Kalbslinse wurde in Caoutchouc wasserdicht verschlossen und so am 30. Juni in die Peritonäalhöhle einer Taube gelegt. Section am 26. Juli.

Eine vollständig organisirte abgeschlossene Kapsel umgab den Caoutchouc, welche sehr viel Fett enthielt. Unter ihr ringsum die bekannte gelbe Fettmasse abgesetzt. Die Linse durchaus unverändert.

Sechster Versuch.

Den 1. October wurde eine weisse Taube operirt.

Einlage ein Stück gekochten Albumens in Schweinsblase gehüllt. Die Schweinsblase schien mir besonders geeignet als Umhüllungsmembran, da ich irrthümlich annahm, daß eine Diffusion von Fett durch thierische Blase nicht möglich wäre, während alle andern thierischen Flüssigkeiten diffundiren könnten. Dafs ich hierin irrite, beweisen deutlich die v. Wistinghausen-schen*) endosmotischen Versuche über die Wirksamkeit der Galle bei der Absorption der neutralen Fette. C. A. v. Wistinghausen weist nämlich nach, daß das Oel an und für sich zwar einen bedeutenden Druck verlangt, um durch thierische Häute durchgetrieben zu werden, daß der Durchtritt des Oels aber bedeutend erleichtert werde, wenn die Membran mit einer Flüssigkeit, die Verwandtschaft zum Oel hat, imbibirt ist. War die Membran mit Kalilösung durchfeuchtet, so erschien schon bei einem Druck von 1,75—3,37 Millim. Hg. nach 18 Stunden eine reichliche Menge verseiften Oels diesseits der Membran, desgleichen auch freies Oel auf der Oberfläche der Membran, von der Seife bei ihrem Durchgang mechanisch mit hindurchgeführt. Bei einer Mischung von Kalilösung mit Eiweiß zu gleichen Theilen ging das Oel auch ohne Druck, aber in äußerst geringer Menge durch die Membran, indem sich ebenfalls eine Seife bildete. Das Oel tritt aber auch durch die Membran ohne seine chemische Constitution zu ändern, wenn es sich mit einer Flüssigkeit mischt, welche bei großer Verwandtschaft zur Membran das Oel suspendirt zu erhalten vermag. So bei Seifenlösung, ebenso bei Galle.

Alle die oben genannten Flüssigkeiten sind nun gerade zu diesen Versuchen gewählt, weil sie in ihrer chemischen Zusammensetzung eine möglichst große Verwandtschaft mit den thierischen Säften haben, so daß man annehmen kann, was von ihnen gilt, kehre auch im Thierkörper für die Säfte desselben wieder. Hiernach würde also thierische Membran den thierischen Flüssigkeiten ausgesetzt, Fette, verseifte und als Oel

*) Inaug. Dissert. 1851. Dorpat.

diffundiren lassen. Da jedoch die Resultate, die ich erhielt, recht interessant waren, will ich sie hier noch erwähnen.

Section am 31. October.

Das Präparat liegt theilweise vor, theilweise in der Bauchhöhle. Der Schweinsblasenüberzug zerrissen. Zwischen ihm und dem erweichten Albumen stellenweise die gelbe Fettmasse abgelagert, auf ihm selbst ringsum. Feine Schnitte des Albumens mit *Natr. caust.* behandelt, geben an den Rändern starke Verfettung. Die Ränder sehr dunkel, viele kleine und grosse Fettropfen enthaltend, äußerst zahlreiche Fettaggregatkugeln, die nach dem Centrum zu seltener werden. Doch sind sie selbst in der Mitte des Albumens noch recht zahlreich, und liegen wie einzelne Nester durch die ganze Masse zerstreut, während die umliegenden Theile unverändert sind. Diese Art der Verfettung, wie wir sie bei den früheren Präparaten nicht gefunden haben, wo nämlich fast nur die Ränder verfettet waren, erklärt sich dadurch, dass wir hier einfach gekochtes Eiweiß einbrachten, welches leicht von den umgebenden Flüssigkeiten durchtränkt werden konnte, während wir sonst das Albumen lufttrocken einbrachten, wo die Durchtränkung natürlich schwieriger von Statten gehen musste. Die Art der Verfettung, diese Bildung von nestartigen Fettanhäufungen durch die ganze Masse zerstreut, erklärt sich nur aus einer verschiedenen Einwirkung der thierischen Flüssigkeiten, die vielleicht bedingt wurde durch verschiedene Dichtigkeitsgrade verschiedener Stellen des gekochten Eiweißes.

Siebenter Versuch.

Einer Taube wurde am 2. October ein Stück Rindsmuskel in Schweinsblase gehüllt eingebracht. Section am 1. November.

Der Ueberzug unversehrt. Zwischen ihm und dem Muskel eine gelbe Fettmasse. Der Muskel sehr brüchig und geschrumpft. Von Muskelfaserung keine Spur; die Querfasern an einigen Stellen noch zu sehen. Das ganze Gewebe stark verfettet, voll grösserer und kleinerer Fettkugeln. Fettaggregatkugeln konnten nicht wahrgenommen werden.

Fassen wir hier vorläufig die Resultate zusammen, welche die vorigen Versuche uns gegeben, so finden wir:

1. Die Verfettung ist unabhängig von der Zellenformation. Sie findet sich eben so gut im structurlosen Eiweiß, als auch in organisirten Gebilden.

2. Die Verfettung beginnt zuerst und ist am stärksten in der Peripherie, während sie nach dem Centrum zu abnimmt.

3. Eine Durchtränkung der eingelegten Objekte mit den Thiersäften ist durchaus nothwendig; die thierische Wärme, so wie der außer der Endosmose und Exosmose vielleicht noch mögliche Gaswechsel allein bringen keine Veränderung hervor.

4. Man muß zunächst zwei Arten von Fett unterscheiden: einmal das oben öfters erwähnte citronengelbe, die eingebrachten Präparate schichtenweise umgebende Fett, und das Fett, welches in verschiedenen Formationen in die Stoffe selbst abgelagert ist.

Die Richtigkeit des ersten Punktes, im Gegensatz zu den in Utrecht angestellten Versuchen, erhellt aus Versuch 1, 2, 6.

Die zweite Behauptung findet sich durch alle Versuche, bei denen überhaupt eine Verfettung der eingebrachten Körper stattfand, bestätigt und stimmt mit den Middeldorp'schen Resultaten vollkommen überein. Ob nun diese Art der Verfettung mehr für einen chemischen Prozess, oder für eine Infiltration von Fett spricht, läßt sich schwer entscheiden. Auf der einen Seite nämlich ist es natürlich, daß diejenigen Theile, welche den umsetzenden Einflüssen der thierischen Säfte am meisten ausgesetzt waren, also gerade die äußersten Schichten der eingelegten Gegenstände am leichtesten den chemischen Verfettungsprozess eingehen konnten; während auf der anderen Seite geltend gemacht werden muß, daß, denkt man an eine Infiltration, natürlich auch die äußersten Schichten am leichtesten zur Resorption gebracht werden konnten und sich so am besten zur Ablagerung des präformirten Fettes eigneten. Dieser Punkt also kann zur Entscheidung der Streitfrage nichts beitragen.

Der 3te Punkt bedarf eigentlich keiner weiteren Erörterung. Es geht aus allen Versuchen auf's Deutlichste seine Richtigkeit

hervor. Während die der Diffusion vollständig frei ausgesetzten Körper alle verfetteten, fand sich keine Spur von Fett bei denen, welche durch Umhüllungen von Collodium oder Caoutchouc, welche die Diffusion hemmen mussten, vollständig abgeschlossen waren, während da allenthalben, wo diese Kapseln nicht fest schlossen, wo also nur bestimmte Stellen durchtränkt werden konnten, gerade diese allein den Verfettungsprozess eingegangen waren. Doch ist dieser Umstand eben so wenig geeignet, die Richtigkeit der einen oder andern Ansicht zu beweisen.

Was den 4ten Punkt betrifft, so verweise ich zunächst auf die Versuche 2 b, 3 a, 5. Bei fast allen Versuchen außerdem waren die eingelegten Körper von derselben citronengelben Masse von käsiger Consistenz dicht umgeben, welche unter dem Mikroskop bei allen dieselben Formationen von Fett zeigte. Dieses Fett nun also umgab ebenso das frei daliegende Albumen, als auch die allenthalben ihren Inhalt vollständig abschließenden Collodium- oder Caoutchouckapseln. Während im ersten Falle man daran denken könnte, daß eben dieses gelbe Fett auch ein Zersetzungspunkt des resp. Proteinkörpers ist, bleibt bei denen Fällen, wo eine Communikation der eingelegten Stoffe mit den Umgebungen durch die diffusionsunfähigen Kapseln unmöglich war, und das gelbe Fett die äußere Seite dieser Kapseln dennoch umgab, nichts Anderes übrig, als anzunehmen, daß dieses Fett von außen stammt, sei es, daß es direkt von den Gefäßen der die Präparate umgebenden Exsudatkapseln abgeschieden und als solches um dieselben abgelagert worden, sei es, daß es ein Zersetzungspunkt der in Folge der Entzündung zunächst gesetzten und die fraglichen Präparate umgebenden Exsudate ist. Hier ist es nun wohl natürlich, denselben Schluss auf diejenigen Präparate zu machen, welche ohne Umhüllung der Diffusion ausgesetzt von derselben Masse zunächst umgeben waren. Weiter von der Peripherie entfernt war die Art der Verfettung nicht eine so gleichmäßige, die Farbe nicht so intensiv gelb, das Fett mehr in einzelnen Heerden zerstreut durch die ganze Masse angesammelt, während andere Theile wieder ganz unverändert waren.

Diese beiden Arten der Fettablagerung muss man also zunächst sorgfältig unterscheiden. Die fragliche, gelbe, käsite Masse stammt jedenfalls nicht von der Zersetzung der Proteinstoffe her, da sie sich auch fand, wo eine solche augenscheinlich nicht möglich und wirklich auch nicht eingetreten war, ist also jedenfalls ein Produkt der die eingebrachten Körper umgebenden Organe. Der mehr nach dem Centrum dringende Verfettungszustand könnte dann noch immer auf einem chemischen Prozesse beruhen, während auf der andern Seite der Schluss nahe liegt: das Fett, welches nach innen von der gelben Masse liegt, stamme aus derselben Quelle, wie diese selbst.

Ist demnach die Wahrscheinlichkeit für letztere Ansicht, so ist sie doch noch nicht bewiesen. Eine andere Untersuchungsmethode konnte den Entscheid der Sache befördern.

Wenn wir nämlich poröse pflanzliche oder mineralische Stoffe, kurzum ohne Proteingehalt, in die Bauchhöhle von Tauben einlegten, so musste nothwendig in dem Falle, dass sich in den Zellen oder Poren derselben auch Fett vorfand, dieses als infiltrirt angesehen werden, und so konnte man denn einen Rückschluss auf die vorigen Versuche machen. Am passendsten erschien mir zu diesen Versuchen Holz und Hollundermark, besonders letzteres wegen seiner grossen Porosität.

Erwähnen will ich übrigens, dass schon Middeldorp die Absicht ausgesprochen hat, mit Holz, Elfenbein und ähnlichen Stoffen experimentiren zu wollen, ohne aber den Zweck davon angegeben zu haben.

Achter Versuch.

In die Peritonäalhöhle einer Taube wurde am 22. September ein Stückchen Ahornholz eingebracht und das Thier am 25. October getötet.

Das Holz war von einer vollständigen Exsudatkapsel umschlossen, welche aus Blutgefäßen, Fett und Bindegewebe von verschiedener Entwicklung bestand. Unter ihr war das Holz gelb gefärbt. In den Zellen konnte kein Fett wahrgenommen werden.

Neunter Versuch.

Am 22. September wurde ein Stück Hollundermark und außerdem ein Stück Herzmuskel vom Kalbe, welches äußerst fettarm ist, in die Bauchhöhle einer Taube gelegt. Section am 24. October.

Der Muskel in der Weise verfettet, dass in den Längsstreifen deutlich kleine Fetttröpfchen wahrgenommen werden konnten, die perlchnurartig an einander gereiht waren. Von Körnchenzellen keine Spur. Das Perimysium ziemlich undeutlich, desgleichen an einzelnen Stellen die Längs- und Querstreifung. Der ganze Muskel sehr geschrumpft, von einer Exsudatkapsel umgeben.

Das Hollundermark von der bekannten gelben, schmierigen Masse umgeben, das ganze Präparat etwas prolabirt, so dass es nicht beweiskräftig war.

Diese Versuche mussten natürlich wiederholt werden. Der größeren Vorsicht wegen umgaben wir aber einzelne der Hollundermarkstücke mit einer allenthalben schließenden Kapsel von Goldschlägerhäutchen, um uns vor dem Einwand zu sichern: das Fett, welches wir finden möchten, wäre nur von den umgebenden fettigen Därmen etc. oder von dem Fette der Bauchdecken direkt auf das Präparat geschmiert und so vielleicht auch in einzelne Zellen eingedrungen, ohne dass man annehmen dürfte, es wäre vermittelst der Endosmose, also mittelst wirklicher Durchtränkung des Markes von außen her in dasselbe gelangt.

Zehnter Versuch.

Einer weissen Taube wurde am 2. November ein Stück Hollundermark und ein zweites mit Goldschlägerhäutchen bezogenes in die Peritonäalhöhle gebracht. Section am 28. November.

Beide Stücke fanden sich in eine gemeinsame vollständig organisirte Exsudatkapsel eingeschlossen, und zwar so, dass sie mit einem Ende sich gegenseitig berührten. Unter dieser Exsudatkapsel war das erste Stück dicht mit einer Schichte jener citronengelben Masse umgeben, die wieder zum größten Theil

aus Fett bestand. Ein Durchschnitt des Markes ergab die ganze Masse etwas feucht, gleichsam von einer Flüssigkeit durchtränkt; die äussersten Schichten deutlich gelb gefärbt. Feine Schnitte unter das Mikroskop gelegt, zeigten die Randzellen alle von einer gelben durchsichtigen Masse erfüllt, einzelne so erfüllte Zellen drangen tiefer nach dem Centrum zu, doch waren sie schwächer gefärbt. Die centralen Zellen unverändert. Aether wirkte wenig auf die gelbe Masse, Aetznatron bleichte sie entschieden, so dass sie also größtentheils aus Proteinmasse bestand, während gleichzeitig mit dem Bleicherwerden zahlreiche Fettröpfchen, kleine und grosse, hervortraten, die besonders deutlich wurden, wenn die Zellenmembran zerrissen wurde. Besonders waren einzelne Stücke des Markes der Art infiltrirt, welche schon dem blofsen Auge als eine gleiche Masse erschienen, ziemlich weit (c. $\frac{3}{4}$ Lin.) nach dem Centrum zu reichten und nach Bleichung ihres gelben Inhalts durch Aetznatron reichlich Fett hervorperlen ließen.

Um das zweite Stück war gleichfalls eine dünne Lage des gelben Fettes abgelagert. Die darunter befindliche Goldschlägerhaut ließ sich leicht abziehen und zeigte auf der inneren Fläche auch eine dünne schmierige Schicht, die viel Fett enthielt. Das Mark selbst von außen auch schwach gelb gefärbt, und auch im Ganzen durchfeuchtet. Auf feinen Schnitten wurden indessen selbst die äussersten Zellen nur sehr schwach gelb gefärbt gefunden, und konnte über das Vorhandensein von Fett nicht entschieden werden.

Elfter und Zwölfter Versuch.

Zwei Tauben wurden am 12. Dezember operirt. Jeder wurde ein Stück Hollundermark mit Goldschlägerhäutchen bezogen und eins ohne solches in die Bauchhöhle gelegt.

Die erste wurde am 20. Januar secirt.

Das eingelegte Präparat fand sich dicht mit den Därmen verwachsen, beide Stücke in eine besondere Exsudatkapsel gehüllt, welche an einer Stelle mit einander communicirten. Diese Kapseln sehr dick, vollständig organisirt, mit einem vollstän-

digen Capillargefäfsnetz versehen. Das Stück Mark ohne Häutchen war ringsum von dem gelben, schmierigen Fett bedeckt, und auf dem Durchschnitt schon sah man mit blossem Auge diese gelbe Masse von der Peripherie aus c. um $\frac{1}{2}$ Linie weit eingedrungen. Unter dem Mikroskop boten feine Schnitte ein entsprechendes Ansehen. Die äußersten Zellen waren durchaus gelb gefärbt, doch konnte bis auf feinkörniges Fett keine andere Formation desselben gefunden werden. Natronzusatz bleichte die gelbe Färbung entschieden. Die centralen Zellen unverändert.

Beim zweiten Stück Hollundermark zeigte sich das Goldschlägerhäutchen wie halb verdaut, so dass es sich nur in einzelnen Streifen abziehen ließ. Ringsum wieder bedeckt mit dem gelben Fett, welches unter dem Mikroskop betrachtet indessen nur aufzuliegen schien als Fetttröpfchen und in freien Körnchen, ohne die Substanz selbst, ihre feineren Zwischenräume zu durchdringen. An einzelnen Stellen Risse in dem Häutchen, und unter diesen das gelbe Fett direkt dem Marke aufliegend. Auf einem Längendurchschnitt gewährte dieses Stück ein ganz verändertes Ansehen. Das Mark erschien nämlich wie verdichtet, von der Zellenformation mit dem bloßen Auge nichts mehr wahrzunehmen, die Schnittfläche vielmehr gleichmäßig, die Consistenz bedeutend vermehrt, was sich schon beim Schneiden selbst deutlich gezeigt hatte. Die Hauptmasse sah wächsern aus; darin bemerkte man indessen einzelne intensiv gelb gefärbte Streifen, die auch an den feinsten Schnitten deutlich mit dem bloßen Auge wahrzunehmen waren, so dass also eine bedeutende Veränderung mit dem Marke vorgegangen schien.

Ein Querschnitt zeigte, wie bei den andern Präparaten, ringsum einen schmalen, entschieden gelben Streifen. Unter dem Mikroskop fand sich eine merkwürdige Veränderung. Die peripherischen Zellen waren wieder, wie oben, gelb gefärbt. Außerdem bemerkte man durch die ganze Substanz des Markes hin und wieder sehr grosse gelbe oder grüngelbe Fettropfen, von denen man an einzelnen unter dem Mikroskop bemerken konnte, dass sie aus mehreren kleineren zusammenflossen. Was ihre Lage betrifft, so lagen sie jedenfalls nicht in den Zellen

selbst, sondern an den meisten konnte man deutlich wahrnehmen, dass sie in dem kleinen Raume lagen, der entsteht, wo mehrere Zellen mit ihren Ecken zusammenstoßen, sowohl in horizontaler als vertikaler Richtung. Hiernach war es deutlich, dass sie in den sogenannten Intercellularkanälen lagen, welche bekanntlich das Mark nach allen Richtungen durchziehen. Da wir in den Zellen selbst keine solche Fettropfen wahrnehmen konnten und dieselben außerdem unregelmässig durch das ganze Mark hin vertheilt waren, so konnte man nicht annehmen, dass sie von der Peripherie aus eindringend die Zellwände diffundirt hätten, sondern sie konnten nur direct in den Intercellularkanälchen, welche natürlich auf dem Querschnitte offen münden, hinaufgeklettert sein, etwa nach dem Gesetze der Capillarröhrenanziehung. Die Art der Verfettung war also bei diesem Präparate eine doppelte. Ein Theil des Fettes war wirklich durch die Zellwände von außen her diffundirt und füllte die Zellen aus; ein anderer hatte zufällige Oeffnungen und Wege benutzt, um in ihnen in die Höhe zu klettern.

Die äusserste Schichte des Markes wurde darauf abgeschält, um das gelbe Fett zu entfernen und aus dem Centralstück ein Aetherauszug gemacht. Der Rückstand war sehr bedeutend. Zur Krystallisation war er sehr schwer zu bringen; nur wenige Margarinkrystalle konnten bemerkt werden; das Meiste blieb amorph.

Zwölfter Versuch.

Die zweite Taube wurde am 28. Februar secirt. Jedes Stück Hollundermark von einer besonderen Kapsel umgeben, die ringsum stark verwachsen war. Das Präparat selbst von außen wieder mit der gelben Fettmasse umgeben. Dieselbe wurde nochmals sorgfältig untersucht und zeigte es sich deutlich, dass das Fett in oder auf einer Grundsubstanz von Exsudatmasse lag, die aber nicht vollständig zur Organisation gekommen, sondern meistens strukturlos war. Das Goldschlägerhäutchen hatte allenthalben gut gehalten. Beide Stücke gewährten von außen und auf verschiedenen Durchschnitten denselben An-

blick, wie die obigen. Das Stück ohne Häutchen war jedoch bedeutend mehr verfettet, als das andere, und fanden sich auch hier wieder in den Intercellularkanälen die oben erwähnten gröfsen Fetttropfen, wenn auch nicht in derselben Menge. Das andere Stück wurde nicht weiter untersucht. Von beiden wurde darauf die äusserste Schichte entfernt und ein Aetherauszug gemacht. Das erste gab einen bedeutenden Rückstand und krystallisirten nach längerer Zeit deutlich Margarinkristalle aus der concentrirten Alkohollösung, während ein Theil in Tropfenform blieb. Der Rückstand des zweiten Stückes war nicht so reichlich und nicht zur Krystallisation zu bringen.

Wir finden nun bei allen diesen Versuchen die Präparate mit dem oft besprochenen gelben Fett bedeckt. Die äussersten Zellen bei allen, mit Ausnahme des Holzes, dessen Zellwände wahrscheinlich zu wenig permeabel sind, mit einer gelben Masse erfüllt, die in ihrer Grundsubstanz aus Proteinstoffen besteht, in sich zerstreut aber grosse Mengen Fettes enthält. Die gelbe aussen aufklebende Fettschicht enthält auch Proteinsubstanz. Es ist also natürlich anzunehmen, daß beide Substanzen auf dieselbe Weise entstanden sind: das eingelegte Präparat erzeugte Entzündung, es erfolgte eine Ausschwitzung von Exsudat, welches theilweise in die Zellen von außen her eindrang, theils sich um das Präparat anlegte. Dieses Exsudat konnte natürlich nicht vollständig organisiren, eben seiner Lagerung wegen. Es zerfiel also zum Theil in Fett, und so fand sich denn in den Zellen die gelbe Exsudatmasse reichlich mit Fett durchsetzt. Um das Ganze nun herum bildete sich eine Exsudatkapsel mit Blutgefäßen, wodurch also das Präparat der Diffusion ausgesetzt wurde. Auf diese Weise war es nun möglich, daß eine gröfsere Menge Fett ausgeschieden wurde, welche in Tropfenform in den Intercellularkanälen in die Höhe kletterte. Das früher gesetzte Exsudat mußte natürlich auch den Einflüssen der Diffusion ausgesetzt werden, wo man sich dann denken kann, daß eben das zerfallende Exsudat eine gröfsere Attraction für Fett ausübt

und so dessen massenhafte Ablagerung bewirkt. Jedenfalls ist hier also das Fett immer ein Produkt der Umgebungen des Präparats.

Aehnlich muss man sich hiernach den Vorgang bei den proteinhaltigen Präparaten denken. Ein Theil des Fettes ist hier, um nach Analogien zu schliesen, jedenfalls auch nur von außen infiltrirt. Die ganze Masse wird von der thierischen Flüssigkeit durchtränkt, erweicht, und ein Theil des Proteins allmählig aufgesogen. In dessen Stelle wird Fett abgelagert, welches wiederum verschiedene Entwickelungsstufen durchgehen und endlich, wie ein Fall in den Middeldorp'schen Versuchen zeigt, auch spurlos aufgesogen werden kann. Das gelbe, außen angelagerte Fett, ist wahrscheinlich auch nichts weiter, als der Rest des durch die erste Entzündung gesetzten Exsudats, und hat, wie aus den Versuchen 2 b, 3 a, 5 erhellt, mit den Proteinstoffen selbst wenigstens nichts zu thun. Das in der Substanz selbst gefundene Fett ist gleichzustellen dem in den Intercellularkanälen des Hollundermarks gefundenen, desgleichen dem die äusseren Zellen ausfüllenden.

Wenn es nun also so gut wie gewiss sein mag, dass Proteinstoffe unter bestimmten Verhältnissen sich in Fett verwandeln können, so ist es eben so gewiss, dass man auf die von Wagner angegebene Art der Untersuchung zu keinem die Richtigkeit dieser Annahme beweisenden Resultate kommen kann.

N a c h t r a g.

Als ich gerade diese deutsche Bearbeitung meiner Dissertation zum Druck schicken wollte, erhielt ich durch die Güte des Herrn Hofrath R. Wagner die neuesten unter seiner Leitung von Herrn Husson^{*)} über den vorliegenden Gegenstand angestellten Untersuchungen zugesandt. Es sei mir vergönnt,

^{*)} Nachrichten von der H. A. Universität und der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften. No. 5. März 28. 1853.

dieselben noch mit wenigen Worten zu würdigen. Der Verfasser ist auf dieselbe Idee, wie ich, gekommen, nämlich die einzulegenden Proteinstoffe durch eine diffusionsunsfähige Umhüllung von den Umgebungen des thierischen Körpers abzuschließen. Krystalllinsen und Hühnereiweiß wurden in Gutta-Percha eingeschlossen und zwar unter Anwendung von Wärme hermetisch. Trotz der hermetischen Verschließung findet Husson eine Vermehrung der normalen Fettquantität und glaubt daher die Fettzunahme einer wirklichen chemischen Metamorphose des Albumins zuschreiben zu dürfen.

Wir sind, auf unsere sorgfältigen Versuche gestützt, durchaus anderer Ansicht; einmal nämlich fanden wir da, wo der Ueberzug wirklich ein hermetischer war, niemals eine Spur von Verfettung der eingelegten Präparate, und dann bekennt Herr Husson selbst, dass seine Art der Isolirung durch Caoutchouc- oder Gutta-Percha-Säckchen viel zu wünschen übrig ließe, „Genannte Säckchen würden nämlich schadhaft und zerrissen leicht, und außerdem gäbe es ja noch keine Beweise dafür, dass diese organischen Substanzen nicht selbst chemische Veränderungen erleiden, welche die Richtigkeit der Resultate beeinträchtigen könnten.“ Wir glauben nun, dass der Verschluss wirklich ein mangelhafter gewesen ist und dass das von Herrn Husson gefundene Fett nur von außen her infiltrirt worden ist.

Für fernere Versuche schlägt Herr Husson auf den Rath des Herrn Dr. Schrader vor, die fraglichen Substanzen in kleine Glasröhrchen oder Glaskugeln zu schließen und so in den thierischen Körper zu verlegen. Herr Dr. Schrader hat sogar solche Versuche bereits angestellt. Er hatte Linsen in kleine Probirgläschen gebracht, dieselben mit Korkstöpseln verschlossen und sie dann in den Unterleib von Tauben gebracht. Nach ungefähr zwei Monaten wurden die Thiere getötet und die mikroskopische Untersuchung zeigte auch kleine Moleküle, welche für Fett gehalten werden mussten.

Wir geben beiden Herren nur zu bedenken, dass ein Korkstöpsel wohl für thierische Flüssigkeiten durchgängig ist, dass also ihre Methode durchaus nicht beweiskräftig ist, indem

leicht Fett durch den Stöpsel in die Röhre von außen her gelangen kann.

Zusatz des Herausgebers.

In der Sitzung der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg vom 31. Juli 1852. (Verh. Bd. III. S. 356. Vgl. Jahresber. der ges. Medicin von Eisenmann, Scherer und mir für das Jahr 1852. Bd. II. S. 20.) lenkte ich bei Gelegenheit eines Falles von geheilter Tubarschwangerschaft, in dem die in die Bauchhöhle ausgetretene Frucht fast 4 Jahre lang abgekapselt gelegen hatte, die Aufmerksamkeit auch auf den Zustand der Gewebe, mit besonderer Rücksicht auf die Versuche von R. Wagner und Middeldorf. Insbesondere hob ich hervor, daß diese Versuche nur schwache Wiederholungen der natürlichen Vorgänge der Extrauterinschwangerschaft seien, indem das Liegenbleiben einer menschlichen Frucht im Innern der Bauchhöhle durch 4, ja mehr als 20 Jahre nach ihrem Absterben, wie ich früher eine beschrieben hatte (Würzb. Verh. Bd. I. S. 104.), wohl die einfachste Form des Wagner'schen Versuches demonstrieren möchte. Bei der genaueren Untersuchung der ausgetretenen Frucht fanden sich viele Theile, die man sonst als weich und sehr zersetzungsfähig betrachtet, unverändert vor und „nur da, wo die Fruchtheile mit dem mütterlichen Cirkulationsapparat in Kontakt traten, zeigten sich Fettanhäufungen“, so daß ich weiter es als nahe liegend betrachtete, „diese auf ein Diffusionsverhältniss und nicht auf eine einfache Metamorphose zu beziehen“. An der Wand der Höhle, in welcher die Fötusleiche lag, fanden sich sowohl flüssige, als krystallinische Fettmassen (spießige Nadeln und Cholestearin); allein selbst diese lagen mehr neben, als in den elementaren Theilen. Nach ihnen hin konnte man ihre allmäßliche Abnahme verfolgen; erst die weicheren Theile der inneren Höhlen enthielten wieder etwas mehr davon. Es bestand also innige

Aehnlichkeit mit dem von J. A. Hein in diesem Archiv Bd. I. S. 518. beschriebenen Fall von wahrscheinlicher Eierstocks-Schwangerschaft. —

Für die Frage von der Fettmetamorphose möchte dagegen von gröfserem Interesse die Geschichte der Adipocir-Bildung sein, von der ich gleichfalls ein Beispiel beschrieb (Würzb. Verh. Bd. III. S. 369.). Uebereinstimmend mit Quain fand ich hier, dass das feste Fett wirklich die Stelle der alten Weichteile einnimmt.

R. V.
