

II.

**Ueber den intermediären Kreislauf des Fettes
durch die Leber, seine physiologische Bedeutung
und seine Beziehungen zum Icterus neonatorum.**

Aus dem thierphysiologischen Laboratorium der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Von Dr. Siegfried Rosenberg in Berlin.

Im XI. Bande dieses Archivs veröffentlichte Herr Virchow im Jahre 1857 einen Aufsatz: „Ueber das Epithel der Gallenblase und über einen intermediären Stoffwechsel des Fettes“. In dieser Arbeit wurde auf die ausserordentliche Uebereinstimmung des Gallenblasenepithels mit dem des Darmes hingewiesen und ausgeführt, dass in die Gallenblase Fett hineingelange und von hier aus resorbirt werde. Herr Virchow fand, dass das Fett zuerst in der obersten Schicht der Epithelzellen sich zeige, während die tieferen Theile noch frei blieben. Dann rücke es tiefer und erfülle die ganze Zelle bis auf die Kernstelle; weiterhin begänne es aus den äusseren Zellentheilen zu verschwinden, und endlich sähe man es nur noch in der Basis der Zellen, während deren Oberfläche und Mitte schon ganz frei seien. — Ueber das Epithel hinaus würde die Sache allerdings zweifelhafter, und wenn auch zuweilen Fettanhäufung in der Tiefe sich gezeigt habe, so habe sie doch öfter gefehlt, als sie vorhanden gewesen sei. Das allmähliche Vorrücken des Fettes von der freien Oberfläche nach der Basis der Zellen hin spräche für seine Resorption, und so hätte die Gallenblase nicht blos die Function eines Gallenreservoirs, sondern ihr käme auch noch die Aufgabe zu, einen intermediären Fettstrom in die allgemeine Bahn zurückzuleiten.

Ich selber wurde zu der Beschäftigung mit diesem Gegenstande veranlassst durch die Bemerkungen, welche Herr Virchow in der an meinen Vortrag: „Zur Behandlung der Cholelithiasis“ in der medicinischen Gesellschaft sich anschliessen-

den Discussion¹⁾) machte, und es schien mir vor allen Dingen wünschenswerth festzustellen, ob tatsächlich mit der Galle eine Ausfuhr von Fett aus der Leber stattfinde.

Im Gegensatz zu Virchow hatten nehmlich Chauffard und Dupré ein Vorhandensein von Fetttropfen in der Galle verdauender Thiere nicht gesehen. Ihre Angaben darüber lauten folgendermaassen: En ouvrant le corps des animaux, quelques heures après l'ingestion de l'huile éosinée, nous avons, à chaque fois, constaté la présence de l'éosine en nature dans la bile et l'urine, où la substance donnait aux humeurs de remarquables reflets fluorescents. — Mais il n'y avait là qu'un simple effet d'absorption générale, l'examen au microscope n'ayant jamais décelé la moindre gouttelette huileuse dans la bile ainsi colorée, et la coloration simultanée de l'urine faisant du reste la preuve, qu'il s'agissait là d'un processus de dissémination générale de l'éosine²⁾.

Ich stellte meine Versuche zunächst an zwei grossen Hunden mit permanenter Gallenblasenfistel an, deren Galle nach reichlicher Fettfütterung während mehreren Verdauungsstunden aufgefangen wurde. Sie wurde dann in enge Glasröhren gegossen und im Laktokrit bei möglichst rascher Kurbeldrehung zwölf bis fünfzehn Minuten lang centrifugirt.

Folgendes sind die Versuche:

Hund I. Versuch am 6. Januar 1890.

Der Hund hat 24 Stunden gefastet, ohne Maulkorb, um seine Galle lecken zu können. — Um 9½ Uhr erhält er mittelst Sonde 50 g reines Olivenöl, wovon etwa 10 g verloren gehen und um 11½ Uhr bekommt er 500 g gekochte Milch.

Zeit.	Gallen- menge.	Sichtbarer Fettgehalt nach der Centrifugirung
8½ — 9½ Uhr	3,9242	nicht vorhanden.
9½ — 10½ -	2,7856	dito.
10½ — 11½ -	9,7170	dito.
11½ — 12½ -	7,5498	dito.
12½ — 1½ -	7,5966	dito.

¹⁾ Berl. klin. Wochenschr. 1889. No. 48.

²⁾ Chauffard et Dupré: Note sur le traitement de la lithiasse biliaire par l'ingestion d'huile d'olive à hautes doses. Bulletin et mémoires de la société médicale des hôpitaux de Paris. No. 16. 1888 (auch Gazette hebdom. 1888. No. 43).

Hund II. Versuch am 7. Januar 1890.

Das Thier hat 24 Stunden lang ohne Maulkorb gefastet. Um 9 Uhr erhält es mittelst Schlundrohr 100 g Olivenöl, wovon etwa 5—7 g in Verlust zu rechnen sind.

Zeit.	Gallen- menge.	Sichtbarer Fettgehalt nach der Centrifugirung
9—10 Uhr	5,0278	nicht vorhanden.
10—11 -	6,6974	dito.
11—12 -	5,8742	dito.
12— 1 -	6,2919	dito.

In den beiden vorstehenden Versuchen war nach reichlicher Fettfütterung innerhalb der ersten vier Verdauungsstunden ein sichtbarer Fettgehalt der Galle durch die Centrifugirung nicht nachweislich geworden. — Es lag nun die Möglichkeit vor, dass erst in den späteren Verdauungsstunden Fett in die Galle überreten könnte, und so wurde in den beiden folgenden Versuchen mit dem Auffangen der Galle erst in der fünften Verdauungsstunde begonnen und dasselbe bis in die neunte Verdauungsstunde fortgesetzt.

Hund I. Versuch am 9. Januar 1890.

Der Hund erhält um 5 Uhr Morgens 500 g Hackfleisch mit 120 g Schweineschmalz. Damit er seine Galle lecken und so das Fett besser verdauen könnte, wurde ihm der Maulkorb nicht angelegt.

Zeit.	Gallen- menge.	Sichtbarer Fettgehalt nach der Centrifugirung
9½—10½ Uhr	11,1250	nicht vorhanden.
10½—11½ -	13,3182	dito.
11½—12½ -	13,4408	dito.
12½— 1½ -	14,3336	dito.

Hund II. Versuch am 10. Januar 1890.

Der Hund hat um 5 Uhr früh 500 g Hackfleisch mit 120 g Schweineschmalz bekommen. Seine Galle konnte er lecken.

Zeit.	Gallen- menge.	Sichtbarer Fettgehalt nach der Centrifugirung
9½—10½ Uhr	7,1550	nicht vorhanden.
10½—11½ -	7,3136	dito.
11½—12½ -	7,7770	dito.
12½— 1½ -	7,4620	dito.

Nachdem auch diese beiden Versuche ein durchaus negatives Resultat ergeben hatten, blieb noch zu untersuchen übrig, ob nicht in der Galle der Fistelhunde Fett wenigstens durch das Mikroskop nachweislich sei.

Es wurde daher dem Hunde I am 1. März 1890 um $7\frac{1}{2}$ Uhr früh 500 g Fleisch + 500 g Reis + 120 g Schmalz gegeben. Das Auffangen der Galle begann um $9\frac{1}{4}$ Uhr; die Galle wurde centrifugirt und ihre oberste Schicht, in welcher sich nach der Centrifugirung etwaige Fetttröpfchen befinden mussten, mittelst eines Capillarröhrechens abgehoben und mikroskopisch untersucht. Das Ergebniss war ein absolut negatives.

Zeit.	Gallenmenge.	Bemerkungen.
$9\frac{1}{4} - 10\frac{1}{4}$ Uhr	8,9206	Nach der Centrifugirung ist weder makroskopisch noch mikroskopisch Fett nachweisbar.
$10\frac{1}{4} - 11\frac{1}{4}$ -	9,3102	dito.
$11\frac{1}{4} - 12\frac{1}{4}$ -	8,9424	dito.
$12\frac{1}{4} - 1\frac{1}{4}$ -	8,2526	dito.

Es war somit constatirt worden, dass bei Gallenfistelhunden selbst nach recht reichlicher Fettfütterung ein Uebertritt von Fett in die Galle nicht stattfindet. Daraus konnten aber um so weniger Schlüsse auf normale Thiere gezogen werden, als ja die Fettverdauung unter dem Ausfall der Galle leidet und bei genügender Fettausnutzung die Untersuchungsergebnisse ganz andere sein mochten.

Um diese Frage zu entscheiden, wurde einem ausgewachsenen Hunde von 4050 g Gewicht 6 Stunden nachdem er 250 g Fleisch und 70 g Schmalz gefressen hatte, nach Unterbindung des Ductus cysticus eine Choledochus-fistel angelegt. Die spärlich abtropfende Galle enthielt mikroskopisch deutliche Fetttröpfchen; für die Centrifugirung war die innerhalb zweier Beobachtungsstunden gewonnene Gallenmenge zu gering. — Bei einem zweiten erwachsenen Hunde von 5530 g Gewicht wurde $4\frac{1}{2}$ Stunden nachdem er 150 g Fleisch und 70 g Schmalz erhalten hatte, gleichfalls nach Unterbindung des Cysticus eine Choledochusfistel angelegt. Auch hier war die innerhalb $1\frac{1}{2}$ Stunden aufgefangene Gallenmenge für die Centrifugirung zu spärlich, wies aber bei der mikroskopischen Untersuchung unzweifelhaft Fetttröpfchen auf.

Jedenfalls berechtigen diese beiden Versuchsergebnisse in Uebereinstimmung mit Virchow und im Gegensatz zu Chauffard und Dupré zu der Annahme, dass nach reichlicher Fettfütterung beim normal verdauenden Hunde thatsächlich ein Uebertritt von Fetttröpfen in die Galle stattfindet. Allerdings handelt es sich dabei — wie die Beobachtung lehrt — nur um sehr geringfügige Fettmengen.

Der Weg, auf welchem das Fett in die Gallenwege gelangt, kann ein zweifacher sein. Zunächst kann es in gelöster Form, d. h. als Seife von den die Lymphgefässe der Zotten umspin-

nenden Blutgefässen aufgenommen und durch die Vena portarum der Leber zugeführt werden. Hier wird die Seife wieder in Fett umgesetzt, und dieses kann dann zugleich mit der producirten Galle in die Gallenwege hineingelangen. Der andere Weg führt durch die Arteria hepatica, nachdem vom Ductus thoracicus das resorbirte Fett dem allgemeinen Blutstrom zugeführt worden ist. In Wirklichkeit werden wohl beide Wege benutzt. Für den zuerst angegebenen spricht der Umstand, dass schon zu einer verhältnissmässig frühen Zeit der Verdauung — zu welcher die Füllung der Lymphgefässe kaum erst anfängt sichtbar zu werden — die Leber bereits deutliche Fettinfiltration zeigt; — und dass auch der zweite eingeschlagen wird, darf wohl daraus erschlossen werden, dass nach fettreicher Nahrung Fetttröpfchen sogar die Art. renalis passiren und in den Harn übergehen¹⁾.

Während nun aber Herr Virchow der Ansicht ist, dass das in die Galle hineingelangte Fett von der Gallenblase resorbirt und auf diesem Wege dem allgemeinen Saftstrom wieder zugeführt werde, bin ich auf Grund meiner Untersuchungen zu der Ueberzeugung gelangt, dass in der Gallenblase eine Resorption nicht stattfindet, dass vielmehr nur eine gewisse Fettmenge der Gallenblasenschleimhaut anhaftet und dieselbe bedeckt, während der Rest bei der Entleerung der Blase mit der Galle in den Darm zurückgelangt.

Meine Untersuchungen, von denen ich wegen der Gleichförmigkeit der Erscheinungen nur einige veröffentlichen will, erstreckten sich auf Hunde, Katzen, Mäuse und mit Milch und Fett gefütterte Kaninchen. Die Thiere wurden bis auf eins, welches ich verbluten liess, durch Chloroform getötet, die Gallenblase stets sofort herausgenommen und entweder auf dem Gefriermikrotom (mit sammt der in ihr enthaltenen Galle) geschnitten, oder durch feine Scheerenschnitte untersuchungsgerecht gemacht.

Ich lasse nunmehr die Versuchsprotocolle folgen:

1. Junges Hündchen, 10 Tage alt, wird unmittelbar nachdem es der Mutter fortgenommen war, zu Tode chloroformirt. Nach Eröffnung des Abdomens zeigt die Leber das Aussehen einer Verdauungsleber; die Chylus-

¹⁾ A. Lang, De adipe in urina et renibus etc. Dissertatio. Dorpat 1852,

Citirt von Beckmann in diesem Archiv Bd. XI. S. 64,

gefässe sind strotzend gefüllt. — Die Gallenblase wird auf dem Gefriermikrotom geschnitten. Bei der Durchmusterung der Präparate findet man reichliche Fettröpfchen, welche in grosser Menge und mehrfacher Schicht dem Epithel aufliegen. Ab und zu scheint auch ein Fettröpfchen in der Ebene des Epithels zu liegen; — doch könnte es beim Präpariren in das Epithel hineingepresst sein. Jedenfalls sind solche Bilder selten.

2. Junger Hund von 10 Tagen wird 2 Stunden, nachdem er dem Mutterthier fortgenommen ist, zu Tode chloroformirt. Die Leber sieht nicht mehr so hell, wie eine Verdauungsleber aus, doch sind die Chylusgefässe stark gefüllt. Die Gallenblase wird mit der Scheere geschnitten. Es findet sich sehr viel Fett in mehrfacher Schicht auf dem Epithel, nur ab und zu scheint ein Tröpfchen in der Ebene des Epithels zu liegen.

3. Junges Hündchen, welches schon selber fressen kann, wird 3 Stunden, nachdem es reichlich Milch getrunken hatte, durch Chloroform getötet. Chylusgefässe gefüllt. Die aus der Gallenblase entleerte Galle zeigt unter dem Mikroskop Fettröpfchen. Bei der Untersuchung der Schleimhaut findet man Fettröpfchen auf, nicht in dem Epithel.

4. Junges Kätzchen wird 3 Stunden nachdem es reichlich Milch erhalten hatte, durch Chloroform getötet. Seine Chylusgefässe sind gefüllt. In der Gallenblase findet man Fettröpfchen in mehrfacher Schicht dem Epithel aufgelagert; ab und zu schien auch ein Fettröpfchen im Epithel zu liegen.

5. Junges schwarzes Hündchen wird $3\frac{1}{2}$ Stunden nachdem es Milch getrunken hatte, zu Tode chloroformirt. Chylusgefässe gefüllt. Bei der Untersuchung der Gallenblase findet man Fettröpfchen in mehrfacher Schicht den Epithelien aufgelagert, nur in wenigen Bildern erscheint es sehr spärlich im Innern der Zellen.

6. Ein 11 Tage altes Hündchen wird 4 Stunden nachdem es gesäugt war, mittelst Chloroform getötet. Seine Chylusgefässe sind stark gefüllt. Auf dem Epithel der Gallenblase findet man Fettröpfchen in mehrfacher Schicht aufgelagert.

7. Junger Hund wird $4\frac{1}{2}$ Stunden nachdem er Milch getrunken hatte, zu Tode chloroformirt. Seine Chylusgefässe sind reichlich gefüllt. Man findet bei der Untersuchung der Gallenblase auf den Epithelien nur aufgelagertes Fett.

8. Ein kleiner, aber vollkommen ausgewachsener Hund wird $5\frac{1}{2}$ Stunden nachdem er 150 g Fleisch und 70 g Schmalz gefressen hatte, getötet. Bei der Untersuchung der Gallenblasenschleimhaut finden sich Fettröpfchen in mehrfacher Schicht den Epithelien aufgelagert, ab und zu scheint auch ein Fettröpfchen in den Epithelien zu liegen.

9. Ein ausgewachsener kleiner Hund wird $6\frac{1}{2}$ Stunden nach dem Genuss von 250 g Hackfleisch und 70 g Schmalz getötet. Man findet in der Gallenblase Fettröpfchen den Epithelien nur aufgelagert.

10. Junges, 12 Tage altes Hündchen wird 21 Stunden, nachdem es der Mutter fortgenommen war, mittelst Chloroform getötet. Seine Chylusgefässe

sind leer. Auf dem Epithel der Gallenblase liegen sehr viele Fetttröpfchen in mehrfacher Schicht auf; das Innere der Epithelien erscheint frei.

11. Junger schwarzer Hund wird nach 24ständigem absolutem Fasten getötet. Seine Chylusgefäße sind leer. In der Gallenblase finden sich reichliche Fetttropfen auf den Epithelien, in den Epithelien sehr wenig.

12. Junger schwarzer Pudel hat nach reichlicher Fettfütterung 26 Stunden gefastet und wird dann zu Tode chloroformirt. Seine Chylusgefäße sind leer. Man findet in der Gallenblase Fetttröpfchen in mehrfacher Schicht den Epithelien aufgelagert, sehr spärlich eingelagert.

13. Junger, 12 Tage alter Hund wird 28 Stunden nachdem er der Mutter fortgenommen war, durch Eröffnen der Carotiden getötet. Die Chylusgefäße sind leer. In der Gallenblase sieht man reichliche Fetttröpfchen in mehrfacher Schicht den Epithelien aufgelagert.

14. Junger weisser Pudel hat nach reichlicher Fettfütterung 54 Stunden gefastet und wird dann durch Chloroform getötet. Seine Chylusgefäße sind leer. Auf den Epithelien der Gallenblasenschleimhaut liegen Fetttröpfchen in sehr reichlicher Menge und mehrfacher Schicht auf; das Innere der Epithelien erscheint zumeist frei.

Die Fett-natur der stark lichtbrechenden Tröpfchen wurde in einer Reihe von Präparaten dadurch nachgewiesen, dass diese getrocknet und dann einige Minuten hindurch mit Aether berieselt wurden. Je nachdem sie der Aetherbehandlung mehr oder weniger lange ausgesetzt waren, waren jene Tröpfchen verschwunden oder verminderd.

Fasse ich nun die Befunde, welche ich erhoben habe, zusammen, so sah ich — gleichviel ob die Thiere sich in einer früheren oder späteren Verdauungsperiode befanden, oder gar längere Zeit gefastet hatten — stets Fetttröpfchen den Epithelien aufgelagert. Wo sie ab und zu einmal eingelagert erschienen, da waren derartige Bilder doch selten, und dann fragte es sich noch immer, ob sie nicht bei der Präparation in die Epithelien hineingedrängt waren.

Nie sah ich ein Vorrücken des Fettes von der freien Oberfläche der Zellen nach der angehefteten Seite, nie ein Vorhandensein von Fett im Gewebe jenseits der Epithelien, trotzdem ich zu verschiedenen Zeiten der Verdauung untersuchte.

Dem zu Folge kann ich auch nicht anerkennen, dass die Gallenblase die mit der Galle ihr zugeführten Fetttropfen resorbiert, zumal dieselben selbst nach langem Fasten noch eben so deutlich und in nicht geringerer Menge gefunden wurden, als auf der Höhe der Verdauung.

Sehen wir aber einmal von den mikroskopischen Bildern ab, um die Möglichkeit einer Resorption in der Gallenblase von allgemeineren Gesichtspunkten aus zu betrachten.

Da ist es für eine solche Annahme allerdings sehr bestechend, dass das Gallenblasenepithel, wie Herr Virchow nachgewiesen hat, und jeder sich überzeugen kann, eine auffallende Uebereinstimmung mit dem Darmepithel zeigt, — eine Uebereinstimmung, die sich embryologisch aus dem Hervorsprossen der primitiven Lebergänge aus dem Duodenum — und zwar sowohl aus dem Epithelialrohr des Darms, als auch der Darmfaserplatte — verstehen lässt. Dazu kommt dann noch, dass diese ihrem Aeusseren nach für die Resorption so geeignet erscheinenden Epithelien permanent von Galle benetzt sind, welche — wie dies auch Herr Virchow hervorhebt — nach Wistinghausen ja thierischen Membranen die Fähigkeit verleihen sollte, Fett ohne jeden Druck hindurchtreten zu lassen.

Nun hat diese Wistinghausen'sche Lehre neuerdings durch Gröper¹⁾ eine Widerlegung erfahren, und für die Resorption von Fett scheint eine directe Benetzung der Epithelzellen mit Pankreasaff erforderlich zu sein. Dahin scheinen wenigstens Abelmann's²⁾ Befunde zu deuten, und ebenso eigene, allerdings noch nicht abgeschlossene Untersuchungen, welche ich gegenwärtig in Gemeinschaft mit Herrn Professor Zuntz an Darmfistelhunden anstelle, und über welche Herr Zuntz bereits in der hiesigen physiologischen Gesellschaft eine vorläufige Mittheilung gemacht hat. Wir fanden nehmlich, dass selbst eine so feine Emulsion, wie es der Chylus ist, vom gallen- und pankreasfreien Darm absolut nicht resorbirt wird, dass eine Benetzung des Fisteldarmes mit frischer — von einem Gallenfistelhunde gewonnener — Galle und Vermischung einer Emulsion oder Seifenlösung mit solcher an diesem Verhalten im Ganzen nichts ändert, dass aber eine Beimischung von (Schweine-) Pankreas die Emulsion bezw. Seife alsbald theilweise zur Resorption gelangen lässt. Bei Anwesenheit von Galle und Pankreas ist nun zwar

¹⁾ Gröper, Ein Beitrag zur Lehre von der Fettresorption. Du Bois-Reymond's Archiv. 1889. S. 505. Auch Dissertat. Berlin 1889.

²⁾ Abelmann, Ueber die Ausnutzung der Nahrungsstoffe nach Pankreas-exstirpation. Dissertation. Dorpat 1890.

die Resorption eine bedeutendere, als bei Anwesenheit von Pankreas allein, und damit der Werth der Galle für die Fettresorption von Neuem erwiesen; — aber aus der Gesamtheit der Versuche geht doch hervor, dass Galle allein die Epithelien zur Aufnahme von Fett nicht geeignet macht, und somit muss auch von diesem Gesichtspunkte aus der Gedanke, dass in der Gallenblase eine Resorption von Fettröpfchen stattfinden könnte, zurückgewiesen werden. Endlich müsste ja — wenn Fettropfen hier resorbirt würden — auch die in der Gallenblase angesammelte Galle gleichfalls zur Resorption gelangen, während doch die directe Beobachtung gerade das Gegentheil lehrt.

Es fragt sich nun, ob das Epithel der Gallenblase überhaupt zur Resorption nicht geeignet ist, oder ob einer solchen an dieser Stelle nur besondere Hindernisse entgegenstehen.

Wenn wir uns nochmals die völlige Uebereinstimmung von Gallenblasen- und Darmepithelien in Erinnerung bringen und daran denken, dass Leber und Gallenwege embryologisch Abkömmlinge des Duodenum sind, wenn wir ferner erwägen, dass auch vom Mastdarm und selbst von der normalen Harnblase resorbirt werden kann, so haben wir gar keinen Grund daran zu zweifeln, dass auch das Gallenblasenepithel an sich zur Resorption befähigt ist.

Aber die Natur hat — wenn ich mich so ausdrücken darf — ein Interesse daran, dass hier keine Resorption stattfindet. Denn würde diese vorhanden sein, so wäre einerseits der Werth der Gallenblase als Sammelbassin der Galle vernichtet und Beeinträchtigung der Fettverdauung die Folge, und andererseits würden bei dem auf diese Weise ermöglichten permanenten Eindringen der Galle in die Circulation die theils lästigen, theils gefährlichen Symptome des Icterus und der Cholämie sich nothwendiger Weise einstellen müssen.

Alle dem wird nun vorgebeugt durch die Auflagerung der Fettröpfchen auf die Epithelien. Indem das Fett an dieser Stelle ein nicht resorbirbares Material ist, trennt es die Galle von den Epithelien und macht auf diese Weise eine Resorption entweder vollkommen zur Unmöglichkeit, oder beschränkt sie doch jedenfalls auf ein ganz unschädliches Maass.

Es giebt nun eine Zeit im menschlichen Leben, wo die

Gallenblase noch frei von Fett ist, wo also auch eine Gallenresorption von hier aus zu Stande kommen kann, das ist die Zeit gleich nach der Geburt. Und kurze Zeit nach der Geburt pflegt auch die als Icterus neonatorum bekannte Gelbsucht in die Erscheinung zu treten.

Für das Zustandekommen dieses Icterus sind verschiedene, zum Theil sehr plausible Erklärungen (so von Zuntz und Cohnstein, Quincke und Anderen) gebracht worden, aus deren Gesammtheit wohl hervorgeht, dass sein Entstehen auf mehr als eine Ursache zurückgeführt werden kann. Ich stehe nun nicht an, ihn nach dem so eben Dargelegten auch zu einer Gallenresorption von der Gallenblase her in Beziehung zu setzen.

Zu einer solchen ist allerdings schon während des Fötal-lebens Gelegenheit gegeben. Allein da die producirete Gallenmenge zu dieser Zeit an sich sehr gering ist, so können wir um so weniger Erscheinungen erwarten, als wir ja durch Schiff¹⁾ wissen, dass bei der jedesmaligen Verdauung Galle in die allgemeine Circulation gelangt, ohne dass irgend welche nachthei-ligen Einwirkungen von diesen kleinen Mengen gesehen werden.

Sobald aber die erste Nahrungsauhnahme erfolgt ist, wird auch die Gallensecretion in mächtiger Weise angeregt, und in der Zeit zwischen zwei Mahlzeiten ist die Gallenblase beträchtlich mit Galle gefüllt, deren Resorption zunächst noch nichts im Wege steht.

Wie viel hier aufgenommen werden kann, lässt sich nicht angeben. Zwar ist die resorbirende Oberfläche nicht gross, dafür aber ist sie zuvörderst noch permanent von Galle bespült, und so kann doch im Laufe vieler Stunden ein beträchtliches Quantum zur Aufsaugung gelangen.

Aber schon in der ersten Verdauungsperiode gehen Fetttröpfchen in die Galle über, treten in die Gallenblase ein und lagern sich den Epithelien auf; nach jeder Mahlzeit vermehrt sich ihre Zahl; die Galle wird immer mehr von der resorbirenden Oberfläche abgeschnitten, bis diese endlich in toto mit Fetttröpfchen bedeckt, und nun das Verhalten hergestellt ist, wie es bei der nun einmal bestehenden Einrichtung des menschlichen Organismus zum Wohlbefinden des Individuums nothwendig ist.

¹⁾ Pflüger's Archiv. III. S. 598.

In diesem Sinne erscheint der ganze intermediäre Kreislauf des Fettes durch die Leber nicht als etwas Zufälliges und Unbedeutendes, sondern als nothwendig und zweckmässig, als ein Kunstgriff, dessen die Natur sich bedient, um den Nutzen einer vorhandenen Einrichtung zu sichern und der Einwirkung schädlicher Einflüsse zu begegnen.

Zum Schlusse dieser Arbeit erfülle ich gern die Pflicht, Herrn Professor Zuntz für das Interesse, welches er meinen Untersuchungen entgegenbrachte, meines wärmsten Dankes zu versichern.

III.

Die Circulation im Gehirn und ihre Störungen.

III. Vertheidigung der Grundgesetze.

Von Privatdocent Dr. Richard Geigel
in Würzburg.

Die von mir im 119. Bande dieses Archivs, sowie in einer ausführlicheren Monographie „Ueber die Mechanik der Blutversorgung des Gehirns“¹⁾ entwickelten Grundsätze haben durch Herrn Dr. Benno Lewy eine Erweiterung und theilweise Correctur erfahren. Seine Arbeit im 122. Bande dieses Archivs „Die Regulirung der Blutbewegung des Gehirns“ zeigt das hohe Interesse, das der Verfasser an der von mir angeregten Frage nimmt, und lässt bei demselben ungewöhnliche mathematische Vorbildung und Findigkeit erkennen. Das Endresultat seiner Ausführungen lässt sich kurz dahin zusammenfassen, dass das „Geigel'sche Gesetz“ unter physiologischen Verhältnissen nur bei excessiven Volumänderungen der arteriellen Gefässe, unter pathologischen Verhältnissen aber allgemeine Gültigkeit habe, sobald der Gesammtquerschnitt der venösen Seite unter eine

¹⁾ Enecke's Verl. 1890.