

Metódsagos de Boalvár János eggél. v. s. Tavis jímab

E 232/25 még hotelételel

Jushty Sándor

Biochemische Zeitschrift

Unter Mitwirkung von

E. Abderhalden-Halle a. S., M. Ascoli-Catania, L. Asher-Bern, A. Bach-Moskau, G. Barger-Edinburgh, M. Bergmann-Dresden, G. Bertrand-Paris, A. Bickel-Berlin, F. Blumenthal-Berlin, Fr. Boas-München, A. Bonanni-Rom, F. Bottazzi-Neapel, G. Bredig-Karlsruhe i. B., Wl. Butkewitsch-Moskau, M. Cremer-Berlin, R. Doerr-Basel, A. Durig-Wien, R. Ege-Kopenhagen, F. Ehrlich-Breslau, H. v. Euler-Stockholm, S. Flexner-New York, A. Fodor-Jerusalem, J. Forssman-Lund, S. Fränkel-Wien, E. Freund-Wien, H. Freundlich-Berlin, E. Friedberger-Berlin, E. Friedmann-Basel, O. Fürth-Wien, F. Haber-Berlin, M. Hahn-Berlin, E. Hammarsten-Stockholm, P. Hári-Budapest, F. Hayduck-Berlin, E. Hägglund-Abo, V. Henri-Zürich, V. Henriques-Kopenhagen, R. O. Herzog-Berlin, K. Hess-Berlin, W. Heubner-Heidelberg, R. Höber-Kiel, P. Karrer-Zürich, B. Kisch-Köln, G. Klein-Wien, W. Klein-Bonn, A. J. Kluyver-Delft, M. Kochmann-Halle a. S., R. Krimberg-Riga, F. Landolf-Buenos Aires, L. Langstein-Berlin, E. Laqueur-Amsterdam, O. Lemmermann-Berlin, P. A. Levene-New York, S. Loewe-Mannheim, A. Loewy-Davos, H. Lüers-München, Th. Madsen-Kopenhagen, A. Magnus-Levy-Berlin, E. Mangold-Berlin, L. Marchlewski-Krakau, P. Mayer-Karlsbad, A. McKenzie-Dundee, J. Meisenheimer-Tübingen, Kurt H. Meyer-Ludwigshafen, O. Meyerhof-Heidelberg, L. Michaelis-New York, H. Molisch-Wien, H. Murschhauser-Düsseldorf, W. Nernst-Berlin, C. v. Noorden-Wien, W. Ostwald-Leipzig, A. Palladin-Charkow, J. K. Parnas-Lemberg, W. Pauli-Wien, W. H. Peterson-Madison, R. Pfeiffer-Breslau, E. P. Pick-Wien, L. Pincussen-Berlin, J. Pohl-Hamburg, Ch. Porcher-Lyon, D. N. Prianischnikow-Moskau, H. Pringsheim-Berlin, A. Rippel-Göttingen, P. Rona-Berlin, H. Sachs-Heidelberg, S. Salaskin-Leningrad, T. Sasaki-Tokio, B. Sbarsky-Moskau, A. Scheunert-Leipzig, A. Schlossmann-Düsseldorf, E. Schmitz-Breslau, J. Snapper-Amsterdam, S. P. L. Sörensen-Kopenhagen, K. Spiro-Basel, J. Stoklasa-Prag, W. Straub-München, H. Steenbock-Madison, K. Suto-Kanazawa, U. Suzuki-Tokio, K. Thomas-Leipzig, H. Thoms-Berlin, C. Tigerstedt-Helsingfors, P. Trendelenburg-Berlin, F. Verzár-Debreczen, O. Warburg-Berlin, H. J. Waterman-Delft, G. v. Wendt-Helsingfors, E. Widmark-Lund, A. Wohl-Danzig, J. Wohlgemuth-Berlin, N. Zelinsky-Moskau

herausgegeben von

C. Neuberg, Berlin-Dahlem

unter redaktioneller Mitarbeit von **M. Jacoby-Berlin**

Sonderabdruck aus 230. Band, 4.—6. Heft

F. Verzár und A. von Kúthy:

**Die Bedeutung der gepaarten Gallensäuren
für die Fettresorption. IV.**



Berlin

Verlag von Julius Springer

1931

Die

Biochemische Zeitschrift

erscheint zwanglos in Heften, die in kurzer Folge zur Ausgabe gelangen; je sechs Hefte bilden einen Band. Der Preis des Bandes beträgt *M* 28.—.

In der Regel können Originalarbeiten nur Aufnahme finden, wenn sie nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ Druckbogen umfassen. Sie werden mit dem Datum des Eingangs versehen und der Reihe nach veröffentlicht, sofern die Verfasser die Korrekturen rechtzeitig erledigen. — Kurze Mitteilungen wichtigen Inhalts können außerhalb der Reihenfolge des Einlaufdatums abgedruckt werden, wenn sie den Raum von 1—2 Druckseiten nicht überschreiten. — Abhandlungen polemischen Inhalts werden nur dann zugelassen, wenn sie eine tatsächliche Richtigstellung enthalten und höchstens zwei Druckseiten einnehmen.

Manuskriptsendungen sind an den Herausgeber

Herrn Prof. Dr. C. Neuberger, Berlin-Dahlem, Hittorfstr. 18, oder an Herrn Prof. Dr. M. Jacoby, Berlin W 35, Derfflingerstr. 19, zu richten.

Das Honorar beträgt *M* 40.— für den 16seitigen Druckbogen.

Die Verfasser erhalten bis 100 Sonderabdrucke ihrer Abhandlungen kostenfrei bis zu einem Umfang von $1\frac{1}{2}$ Druckbogen, von größeren Arbeiten nur bis 75. Der Verlag bittet, nur die zur tatsächlichen Verwendung benötigten Exemplare zu bestellen. Über die Freixemplare hinaus bestellte Sonderdrucke werden berechnet. Die Herren Mitarbeiter werden jedoch in ihrem eigenen Interesse gebeten, deren Kosten vorher vom Verlage zu erfragen.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer

Berlin W 9, Linkstraße 23/24.

| 230. Band | Inhaltsverzeichnis | 4.—6. Heft |
|---|--------------------|------------|
| | | Seite |
| Widmark, G. und B. Vahlquist. Zur Mikrobestimmung von Calcium und Phosphor im Blute und in Geweben. | | 245 |
| Spiegler, Rudolf. Die Elektro-ultra-filtration, eine Methode zur Bestimmung der physikalischen Zustandsart der Minerale im Serum | | 253 |
| Nielsen, Niels A. Die Wirkung des Insulins auf den Glykogengehalt der perfundierten Kaninchenleber | | 259 |
| Oppel, W. W. Schicksal der Fructose im tierischen Organismus. II. Mitteilung: Rufen die Verdauungssäfte eine Umwandlung der Fructose in Glucose hervor? | | 269 |
| Linser, Hans. Die Brauchbarkeit zweifarbigiger Indikatoren zur photometrischen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration | | 285 |
| Pfeiffer, G. Der Gallen- und Schilddrüsenjodgehalt bei Rindern unter dem Einfluß jahreszeitlicher Futterumstellung | | 290 |
| Büll, H. Der mikrochemische Nachweis von Blei und Quecksilber im Organismus | | 299 |
| Jacobsohn, Kurt P. und João Tapadinhas. Zur Spezifität der Phosphatase | | 304 |
| Schieblich, Martin. Zur Wertbestimmung von Vitamin-D-Präparaten. II. | | 312 |

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses siehe 3. Umschlagseite.

Die Bedeutung der gepaarten Gallensäuren für die Fettresorption. IV.

Von

F. Verzár und A. von Kúthy.

(Aus dem physiologischen und allgemeinen pathologischen Institut der
Universität in Debrecen.)

(Eingegangen am 15. November 1930.)

In unseren früheren Arbeiten (1) kamen wir zu dem Resultat, daß die gepaarten Gallensäuren, die Glykochol- und Taurocholsäure, mit den Fettsäuren Verbindungen bilden, welche bei der im Darm herrschenden H⁺-Konzentration wasserlöslich und diffusibel sind. So könnte die Resorption der an die Gallensäuren gebundenen Fettsäuren erklärt werden.

Gegen die ursprünglich von *Wieland* (2) ausgesprochene Auffassung, daß die Fettsäuren in Form von Gallensäureverbindungen resorbiert werden, kann der Einwand erhoben werden, daß die Gallensäuren nicht in genügender Menge ausgeschieden werden, um alles zur Resorption gelangende Fett bzw. Fettsäure in Lösung zu bringen. Nach *Wieland* und *Rheinboldt* (3) sind zur Bildung der Choleinsäuren auf 1 Mol. Fettsäure 8 Mol. Desoxycholsäure nötig. Nach unseren eigenen Versuchen müssen auf 1 Mol. Fettsäure 3 Mol Glykocholsäure (d. h. die fünffache Gewichtsmenge) zugegen sein, um die Fettsäuren zu lösen und diffusibel zu machen. Quantitative Erwägungen führen zu dem Resultat, daß ständig große Gallensäuremengen in dem Darm zur Verfügung stehen müßten. Sollte ein Mensch täglich 50 g Fett resorbieren, was ungefähr 48 g Fettsäure entspricht, so wären zur Resorption dieser Fettmenge 240 g Glykocholsäure nötig. Da aber die Galle nur 1 bis 2 % Gallensäure enthält (die diesbezüglichen Literaturangaben sind sehr verschieden) und die täglich zur Ausscheidung gelangende Gallenmenge 1,5 Liter wahrscheinlich nicht übertrifft, so könnte die ausgeschiedene Gallensäuremenge maximal 30 g sein, was den obigen Wert bei weitem nicht erreicht. Es muß daher bei der Fettresorption noch ein anderer Faktor mitwirken, der

die quantitativen Verhältnisse anders gestaltet, wie sie in unseren Versuchen in vitro — wo einfach die Diffusion durch eine Diffusionshülle untersucht wurde — waren.

Versuche.

Versuchsreihe 1.

In den folgenden Versuchsreihen sollte zuerst bestimmt werden, wieviel neutrales Fett bzw. Fettsäure durch eine bestimmte Gallensäuremenge aus dem Darm resorbiert wird.

Die Versuche sind folgenderweise ausgeführt. Hunden wurde der Ductus choledochus unterbunden. Wenn nach einigen Tagen der Darm als gallefrei angesehen werden konnte, erhielten die Tiere eine bestimmte Menge Fett und unmittelbar nach Verzehrung dieser Nahrung mittels Magensonde eine wässrige Lösung von taurocholsaurem Natrium.

Wurde die Fettmenge ohne Gallensäure verabreicht, so fand überhaupt keine Fettresorption statt, wie aus den Versuchen an Hund Nr. 1 und 2 zu sehen ist. Wenn dagegen außer Fett auch Gallensäure gegeben wurde, so sind — wie aus Tabelle I (Hund Nr. 1) ersichtlich — durch die gleichzeitige Gabe von 12g Natrium taurocholicum 31,7g neutrales Fett (was 30,4 g Fettsäure entspricht) resorbiert worden. Hier ist also dreimal soviel Fettsäure als Gallensäure resorbiert worden, während in vitro zehnmal soviel Gallensäure nötig gewesen wäre, um diese Fettsäuremenge diffusibel zu machen.

Tabelle I.

| Hund | Versuch ohne Gallensäure | | | Versuch mit Gallensäure | | | | |
|------|--------------------------|-----------------------|------|--------------------------|--------------------|-----------------------|------------|------|
| | Verabreichtes Fett | Zurückgewonnenes Fett | | Verabreichte Gallensäure | Verabreichtes Fett | Zurückgewonnenes Fett | Resorbiert | |
| | | g | % | | | | g | % |
| Nr. | g | g | % | g | g | g | g | % |
| 1 | 106 | 97,5 | 92,0 | 12,0 | 69,0 | 37,3 | 31,7 | 46,0 |
| 2 | 106 | 100 | 94,3 | — | — | — | — | — |

Versuchsreihe 2.

In den Versuchen der Tabelle II wurde so vorgegangen, daß längere Zeit nach der Unterbindung des Ductus choledochus die Bauchwand in Narkose geöffnet und direkt in den abgebundenen Dünndarm eine Ölsäureemulsion injiziert wurde. Zur Emulgierung der Ölsäure haben wir nur so viel Gallensäure verwendet, daß diese in unseren in vitro-Versuchen noch nicht alle Ölsäure diffusibel gemacht hätte. Nach 24 Stunden wurden die Tiere getötet und der Darm sorgfältig ausgewaschen.

Tabelle II.

| Hund Nr. | Ein- geführte Gallen- säure | Ein- geführte Fettsäure | Verhältnis Gallen- säure:Fett- säure | Zurückgewonnene Fettsäure | | Resorbiert | |
|-------------|--------------------------------------|-------------------------------|---|------------------------------|------|------------|------|
| | g | g | | g | % | g | % |
| 5 | 3,0 | 7,63 | 0,39 | 4,75 | 62,1 | 2,29 | 37,9 |
| 12 | 4,0 | 7,74 | 0,52 | 2,76 | 35,5 | 4,98 | 64,5 |
| 4 | 6,0 | 7,06 | 0,85 | 2,81 | 39,9 | 4,24 | 60,1 |
| 14 | 8,0 | 7,88 | 1,01 | 2,10 | 29,0 | 5,58 | 71,0 |
| 13 | 12,0 | 7,77 | 1,55 | 0,77 | 9,6 | 7,11 | 90,4 |

In allen Versuchen, wie sie in der Tabelle II wiedergegeben sind, ist wesentlich mehr Ölsäure resorbiert worden, als auf Grund der Diffusionsversuche zu erwarten war, in welchen, wie erwähnt, die fünffache Gewichtsmenge Gallensäure benötigt wurde. Wir haben in allen Versuchen ungefähr die gleiche Menge Ölsäure injiziert (7,0 bis 7,8 g). Fällt auf 1 g Ölsäure 0,4 g taurocholsaures Na, so werden nur etwa 40 % der eingeführten Ölsäure resorbiert. Steigert man die Menge der Gallensäure, so nimmt auch der Resorptionsgrad zu. Hat man eineinhalbmals soviel Gallensäure als Fettsäure, so wird fast alle Fettsäure (90,4 %) resorbiert.

Es geht aus diesen Versuchen deutlich hervor, daß zur Resorption einer bestimmten Menge Fettsäure im Darm viel weniger Gallensäure nötig ist, als in den Diffusionsversuchen unserer früheren Arbeiten nötig war, um die Fettsäure diffusibel zu machen. Wir müssen deshalb annehmen, daß die Gallensäuren im Darm nicht nur einfach die Rolle eines Lösungsmittels für die Fettsäuren spielen. Sie bringen nicht die gesamte Fettsäure gleichzeitig in eine diffusible Form, dafür ist zu wenig Gallensäure vorhanden. Wir nehmen an, daß sie an die Zellen der Darmschleimhaut adsorbiert werden; dadurch könnte es gelingen, die Fettsäuren durch die Zellwände hindurchzubringen, indem lokal die wasserlöslichen Komplexe gebildet werden. Die Gallensäuren gehen dabei nicht verloren und bleiben an Ort und Stelle für weitere Fettsäure zur Verfügung.

Daß die Gallensäuren tatsächlich von der Schleimhaut adsorbiert werden und diese Hypothese also zu Recht besteht, beweisen die folgenden Versuche:

Versuchsreihe 3.

Eine Katze wurde nach 24stündigem Hungern getötet und der Dünndarm mehrmals gründlich ausgewaschen. Aus dem ganzen Dünndarm konnte nur etwa 0,1 g Gallensäure zurückgewonnen werden. Von demselben Dünndarm wurde nun die Schleimhaut mittels eines Objektträgers abgeschabt und im wässrigen Auszug derselben die Menge der Gallensäuren mit den weiter unten genannten Methoden

bestimmt. Wir fanden eine ausgesprochene kolorimetrische Gallensäurereaktion sowohl nach *Pettenkofer* wie nach *Cluny* und *Chiray* (4), die 45 mg Gallensäure entsprach. Mit der Bestimmung des NH_2 -Gehalts nach *van Slyke* sind 114 mg Gallensäure gefunden worden. Die Werte mit der letzteren Methode sind natürlich nur obere Grenzwerte, weil damit auch andere Substanzen mitbestimmt werden. Ähnliche Werte erhält man auch bei Katzen, die 48 Stunden gehungert haben.

Katze Nr. 4 und 5. Männchen, Gewicht 1,55 bzw. 1,10 kg. 6. März 1930. Nr. 4 nach 24-, Nr. 5 nach 48stündigem Hungern getötet (CHCl_3 -Injektion ins Herz), der Dünndarm ausgewaschen, die Darmschleimhaut abgeschabt, mit Quarzsand verrieben und 2 Stunden lang mit 100 ccm Wasser geschüttelt. In 10 ccm der beiden Flüssigkeiten wurde das Eiweiß durch Vermischen mit der zehnfachen Menge 96 %igen Alkohols abgeschieden, am Wasserbad verdampft, der Rückstand in 10 ccm Wasser gelöst und in den so erhaltenen Lösungen der NH_2 -N-Gehalt vor und nach einer Hydrolyse mit 20 %iger Na OH nach *van Slyke* bestimmt. Die erhaltenen Werte wurden auf Glykocholsäure umgerechnet.

| | Katze | |
|---|-------------|-------------|
| | Nr. 4 mg | Nr. 5 mg |
| Gehalt in der Auswaschflüssigkeit | 94,3 | 36,9 |
| „ im Darmschleimhautextrakt | 114,0 | 56,9 |

Katze Nr. 6 und 7. Männchen, Gewicht 1,75 bzw. 2,29 kg. 16. März 1930. Es wurde ebenso verfahren wie im vorigen Versuch, nur wurde der Gehalt an Gallensäuren mit der Methode von *Cluny* und *Chiray* bestimmt.

| | Katze | |
|---|-------------|-------------|
| | Nr. 6 mg | Nr. 7 mg |
| Glykocholsäure in der Auswaschflüssigkeit | 57 | 26 |
| „ im Darmschleimhautextrakt | 45 | 26 |

Aus diesen Versuchen zeigt sich, daß in der Darmschleimhaut noch fast dieselbe Gallensäuremenge wie in dem Darmlumen enthalten ist, die auch durch Auswaschen nicht zu entfernen war. Die Gallensäure wird demnach in der Schleimhaut lange zurückgehalten. Die Wichtigkeit dieser Frage veranlaßte uns, die Versuche noch folgendermaßen zu ergänzen.

Versuchsreihe 4.

Bei sieben Hunden wurde nach 24stündigem Hungern die Bauchwand in Narkose unter sterilen Bedingungen geöffnet, eine 30 bis 40 cm lange Darmschlinge an beiden Enden doppelt unterbunden und in dieselbe eine gewisse Menge von Na-taurocholicum injiziert. Eine ebenso lange und auch auf dieselbe Weise isolierte Dünndarmschlinge diente als Kontrolle. In diese kam keine Gallensäure. Nun nähten wir die Bauchwand zu. Nach 6 bis 24 Stunden wurden die Tiere getötet und der Darminhalt, sowie die Darmschleimhaut wie in Versuchsreihe 3 aufgearbeitet.

Tabelle III.

| Hund Nr. | Ein- geführte Gallensäure g | Getötet nach der Injektion Std. | Zurückgewonnene Gallensäure aus | | | |
|-------------|--------------------------------------|--|---------------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| | | | dem Darminhalt | | der Darmschleimhaut | |
| | | | mg | Kontrolle | mg | Kontrolle |
| 15 | 1,0 | 6 | 75,0 | 34,0 | 141,0 | 21,0 |
| 16 | 3,0 | 6 | 125,0 | 29,0 | 332,0 | 25,0 |
| 17 | 3,0 | 6 | 25,5 | 3,8 | 69,0 | 2,0 |
| 18 | 3,0 | 8 | 87,0 | 30,8 | 187,0 | 28,8 |
| 19 | 5,0 | 10 | 25,4 | 22,0 | 130,0 | 22,5 |
| 20 | 1,5 | 14 | 32,2 | 23,0 | 53,0 | 25,0 |
| 21 | 2,5 | 24 | 21,6 | 16,0 | 44,5 | 19,2 |

Der Gehalt an Gallensäuren wurde bei Hund Nr. 15 und 16 nach *Cluny* und *Chiray*, bei Hund Nr. 17 bis 21 nach *Aldrich* und *Bledzoe* (5), bestimmt. Wie Tabelle III zeigt, enthält die Darmschleimhaut selbst noch 24 Stunden nach der Eingabe gut bestimmbare Mengen von Gallensäuren. So wurden z. B. in Versuch 20 nach 14 Stunden im Darminhalt 32 mg, in der Schleimhaut 53 mg Gallensäure gefunden. Die Kontrolle an der normalen Darmschlinge zeigt zwar auch in dieser als Gallensäure bestimmte Substanzen, aber bedeutend weniger, so daß die Zunahme in der Versuchsschlinge sicherlich auf Gallensäuren zu beziehen ist.

In einem Falle haben wir die Darmschleimhaut eines Hundes einen Monat nach der Unterbindung des Ductus choledochus untersucht und darin keine Gallensäure mehr gefunden.

Diese Befunde beweisen, daß die sehr gut wasserlöslichen und diffusiblen und zweifellos auch gut resorbierbaren Gallensäuren trotz dieser Eigenschaften lange in der Darmschleimhaut zurückgehalten werden können.

Diskussion.

Aus diesen Versuchen muß gefolgert werden, daß die Gallensäuren die Resorption der Fettsäuren einestheils deswegen ermöglichen, weil sie im Darmlumen mit diesen wasserlösliche Komplexe bilden, andern-

teils aber diese lösende Wirkung erst an der Oberfläche der Schleimhautzellen selbst ausüben. Die Gallensäuren werden an die Zellen der Darmschleimhaut stark adsorbiert und scheinen die Fettsäure, welche mit der Schleimhaut in Kontakt gelangt, durch die oberste Schicht der Zellen hindurchzubringen. Auch hier werden sich Gallensäure-Fettsäurekomplexe bilden, vielleicht speziell in dem 1μ dicken Stäbchenraum, wo mikroskopisch die Fette nicht nachweisbar sind. Von teleologischem Gesichtspunkt aus ist es interessant, daß die Leber demnach ständig in den Darm Substanzen entleert, welche der Schleimhaut durch Adsorption an diese eine spezifische Permeabilität verleihen.

Nachtrag. Als diese Arbeit bereits längere Zeit druckfertig vorlag, erschien eine Arbeit von *O. Fürth* und *E. Scholl* (6), die sich mit derselben Frage beschäftigt. Die Autoren finden, daß Galle bedeutend mehr Fett löst, als eine entsprechende Lösung von gepaarten gallensauren Salzen. Diese Eigenschaft der Galle kann besonders durch ihren Lecithingehalt bedingt sein. Sie fanden, daß eine 5%ige Lösung von Na-Glykocholat 0,12 g Ölsäure löst. Wenn dagegen noch 0,8% Lecithin in der Glykocholatlösung vorhanden ist, dann löst sie 4,5 g Ölsäure. Auf diese Weise ist es allerdings möglich, daß die täglich ausgeschiedene Menge von Galle bedeutend mehr Fettsäure löst, als wir einleitend berechnet haben; so wäre es möglich, daß täglich etwa 50 g Fettsäure resorbiert werden könnte durch ihre Lösung in Galle.

In unseren obigen Versuchen wurde jedoch die Resorption von Fettsäure nicht in Gegenwart von Galle, sondern nur von Gallensäuren geprüft. Trotzdem zeigte sich, daß im Darm viel mehr resorbiert wird, als in vitro durch dieselbe Menge Gallensäure diffusibel gemacht werden kann. In unseren Versuchen konnte also die Vergrößerung der Resorption weder durch Lecithin noch durch einen anderen Gallebestandteil verursacht worden sein. Wenn auch nach den Versuchen von *Fürth* und *Scholl* es sicher ist, daß die Galle wesentlich mehr Fettsäure löst, als ihrem Gehalt an Gallensäuren entspricht, so bleibt trotzdem noch nicht erklärbar, wie die tatsächlich beobachtete sehr große Fettresorption möglich ist. Hier greift unsere Hypothese ein mit den Beweisen, die wir für sie gebracht haben: es findet eine Adsorption der Gallensäure an das Epithel statt, wodurch dieselbe Gallensäuremenge viel mehr Fettsäure lösen kann. Auf S. 454 bemerken übrigens auch die erwähnten Autoren, daß man daran denken könnte, „daß dieselbe Gallensäuremenge auch mehrmals hintereinander verwendet wird“. Das scheint durch unsere Versuche bewiesen.

Zusammenfassung.

Gegen die Annahme, daß die Resorption des Fettes in Form von wasserlöslichen Fettsäure-Gallensäureverbindungen vor sich geht, kann

der Einwand erhoben werden, daß niemals so viel Gallensäure ausgeschieden wird, als nötig wäre, um gleichzeitig alle Fettsäure diffusibel zu machen.

Es wird nun gezeigt, daß aus abgebundenen und ausgewaschenen Darmschlingen im lebenden Tiere durch eine bestimmte Menge Gallensäure viel mehr Fettsäure resorbiert wird, als in vitro diffusibel gemacht werden kann.

Es wird deshalb die Hypothese aufgestellt, daß die Gallensäuren an die Epithelzellen der Darmschleimhaut adsorbiert werden und sich dort die löslichen Fettsäureverbindungen bilden. Tatsächlich läßt sich noch viele Stunden nach der Eingabe von Gallensäuren diese zwar nicht im Darmlumen, wohl aber in der Schleimhaut nachweisen.

Die an die Schleimhaut adsorbierten Gallensäuren bilden dort die wasserlöslichen Komplexe und bleiben nach Spaltung derselben weiter dort vorhanden. Sie lösen deshalb viel mehr Fettsäuren, als es in vitro möglich ist.

Literatur.

- 1) *Verzár* u. *Kúthy*, diese Zeitschr. **205**, 369; **210**, 265, 281, 1929. —
- 2) *Wieland* u. *Sorge*, Zeitschr. f. physiol. Chem. **97**, 1, 1916. — 3) *Rheinboldt*, *H.*, Liebigs Ann. d. Chem. **451**, 256, 1927. — 4) *Cluny* u. *Chiray*, Journ. of Pharm. **9**, 202, 1929. — 5) *Aldrich* u. *Bledzoe*, Journ. of biol. Chem. **77**, 419, 1928. — 6) *Fürth* u. *Scholl*, diese Zeitschr. **222**, 440, 1930.

BRITISH MUSEUM, LONDON
Left. 30
1955

| <i>Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses.</i> | Seite |
|--|-------|
| Roger, Robert. Studien über stereochemische Struktur. II. Mitteilung: Die optisch-aktiven α - und β -Methyl-hydrobenzoine | 320 |
| Barrenscheen, H. K. und Béla Vásárhelyi. Untersuchungen über die Glykolyse des Blutes. II. Mitteilung. Pyrophosphatfraktion und Glykolyse | 330 |
| Lieben, Fritz und Erich Molnar. Über den Abbau von Cystin und Cystein durch Belichtung | 347 |
| Kühnau, Joachim. Mikrobestimmung des reduzierten und des Gesamt- glutathions der Leber | 353 |
| Deseö, D. von. Refraktometrische Studien über das Serumeiweiß. III. Mitteilung: Über den spezifischen Brechungszuwachs für das Gesamteiweiß und über den Brechungsanteil der Nichteiweißstoffe im Pferdeserum | 373 |
| — Refraktometrische Studien über das Serumeiweiß. IV. Mitteilung: Über den spezifischen Brechungszuwachs der Eiweißfraktionen im Pferdeserum | 383 |
| Mainzer, Fritz und Marga Bruhn. Über Löslichkeit, Dissoziation und Spannung der Kohlensäure im Harn | 395 |
| Karczag, L. Die Beeinflussung der experimentellen Tumoren durch Gärungsgifte. I. | 411 |
| Karczag, L. und C. Sellei. Die Beeinflussung der experimentellen Tumoren durch Gärungsgifte. II. | 420 |
| Karczag, L. Die Beeinflussung der experimentellen Tumoren durch Gärungsgifte. III. | 435 |
| Pfeiffer, G. Die Cholesterine im Strukturverbande des Protoplasmas. V. Mitteilung: Untersuchungen an Rindernebennieren | 439 |
| Koolhaas, D. R. Das Vorkommen von Methylmercaptan in den Blättern von <i>Lasianthus laevigatus</i> Bl., <i>Lasianthus lucidus</i> Bl., <i>Lasianthus</i> <i>purpureus</i> Bl., <i>Lasianthus stercorarius</i> Bl. und <i>Lasianthus brac-</i> <i>teolatus</i> Miq. | 446 |
| Verzár, F. und A. von Kúthy. Die Bedeutung der gepaarten Gallen- säuren für die Fettresorption. IV. | 451 |
| Kúthy, A. von und H. Banga. Die hydrotrope Lösung des Ca, mit Be- zug auf die Lösung des Ca im Blutserum | 458 |
| Bernhauer, K., H. Siebenäuger und H. Tschinkel. Zum Chemismus der Citronensäurebildung durch Pilze. IV. Mitteilung: Über die Um- wandlung der Zuckersäure | 466 |
| K. Bernhauer, F. Duda und H. Siebenäuger. Zur Charakterisierung der <i>Aspergillus niger</i> -Stämme. III. Mitteilung: Weitere Züchtungsver- suche und Vergleich verschiedener Pilzstämme | 475 |
| Bernhauer, K. und H. Tschinkel. Zuckeroxydationen und -zersetzen. X. Mitteilung: Über die Bildung von Methylglyoxal aus Zuckerarten und verwandten Stoffen unter der Einwirkung von Wasserstoff- superoxyd | 484 |
| Bernhauer, K. und J. Nepp. Zuckeroxydationen und -zersetzen. XI. Mitteilung: Über die Bildung phenolartiger Körper beim Zucker- zerfall | 493 |
| — — Zuckeroxydationen und -zersetzen. XII. Mitteilung: Notiz zur Frage der Bildung höherer Fettsäuren beim Zuckerzerfall | 501 |
| Gurwitsch, A. Bemerkung zur Arbeit von H. Schreiber und W. Friedrich: „Über Nachweis und Intensität mitogenetischer Strahlung | 505 |
| Autorenverzeichnis | 506 |

Soeben erschienen:

Der Gang der qualitativen Analyse. Für Chemiker und Pharmazeuten bearbeitet von Dr. **Ferdinand Henrich**, o. ö. Professor an der Universität Erlangen. Dritte, erweiterte Auflage. Mit 4 Abbildungen. IV, 44 Seiten. 1931. RM 2.80

Die Maßanalyse. Von Dr. **I. M. Kolthoff**, o. Professor für analytische Chemie an der Universität von Minnesota in Minneapolis, U. S. A. Unter Mitwirkung von Dr.-Ing. **H. Menzel**, a. o. Professor an der Technischen Hochschule Dresden.

Erster Teil: **Die theoretischen Grundlagen der Maßanalyse.**
Zweite Auflage. Mit 20 Abbildungen. XIII, 277 Seiten. 1930.
RM 13.80; gebunden RM 15.—

Zweiter Teil: **Die Praxis der Maßanalyse.** Zweite Auflage.
Erscheint im Frühjahr 1931

Anleitung zur organischen qualitativen Analyse

Von Dr. **Hermann Staudinger**, o. ö. Professor der Chemie, Direktor des Chemischen Universitätslaboratoriums Freiburg i. Br. Zweite, neu bearbeitete Auflage unter Mitarbeit von Dr. **Walter Frost**, Unterrichtsassistent am Chemischen Universitätslaboratorium Freiburg i. Br. XV, 144 Seiten. 1929. RM 6.60

Mikrochemisches Praktikum. Eine Anleitung zur Ausführung der wichtigsten mikrochemischen Handgriffe, Reaktionen und Bestimmungen mit Ausnahme der quantitativen organischen Mikroanalyse. Von Dr. phil. h. c., Dr.-Ing. e. h. **Friedrich Emich**, o. Professor an der Techn. Hochschule Graz, w. Mitglied der Akademie der Wissenschaften Wien. Zweite Auflage. Mit einem Abschnitt über „Tüpfelanalyse“ von Dr. **Fritz Feigl**, Privatdozent an der Universität Wien. Mit 83 Abbild. XII, 157 Seiten. 1931. RM 12.80

Die quantitative organische Mikroanalyse. Von Dr. med. und Dr. phil. h. c. **Fritz Pregl**, o. ö. Professor der Medizinischen Chemie und Vorstand des Medizinisch-Chemischen Instituts an der Universität Graz, korrespond. Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien. Dritte, durchgesehene, wesentlich vermehrte und zum Teil umgearbeitete Auflage. Mit 51 Textabbildungen. XII, 256 Seiten. 1930. Gebunden RM 19.80

Praktikum der quantitativen anorganischen Analyse. Von **Alfred Stock** und **Arthur Stähler**. Vierte, veränderte Auflage, mitbearbeitet von **Andreas Hake**. Mit 40 Textabbildungen. X, 141 Seiten. 1930. RM 7.80

Verlag von Julius Springer in Berlin und J. F. Bergmann in München