

meln berechnet werden, wenn man für die Biegunskraftkonstante des C—CH₂—C-Winkels den empirischen Wert von 35 cal/Mol Grad² verwendet:

$$3 \frac{0,035}{2} 1,6 (116 \frac{1}{2} - 109 \frac{1}{2})^2 + (97 - 109 \frac{1}{2})^2 + 0,4 \left(\frac{141 - 112}{2} \right)^2 = 16,6 \text{ kcal/Mol.}$$

Die Übereinstimmung zwischen der so ermittelten Spannungsenergie des Nor-tricyclens und dem oben aus den thermischen Daten berechneten Wert muss als befriedigend angesehen werden.

Der eine von uns (*E. H.*) dankt der *Rockefeller Foundation* in New York, die durch die Gewährung eines Fellowships die vorliegende Arbeit ermöglicht hat. Ausserdem möchten wir Herrn *E. Goldish* für seine tatkräftige Unterstützung und Herrn Prof. *V. Prelog* für die Hilfe bei der Abfassung des Manuskriptes unseren besten Dank aussprechen.

Zusammenfassung.

Durch die Elektronenbeugungsversuche am gasförmigen Nor-tricyclen wurde für diese Verbindung die Konstitutionsformel I bewiesen und die Geometrie der Molekel festgelegt. Thermische und chemische Eigenschaften von Derivaten dieser Verbindung wurden, gestützt auf die Strukturanalyse, diskutiert.

Die vorliegende Arbeit bildet den Beitrag Nr. 1670 aus den:

Gates and Crellin Laboratories of Chemistry,
California Institute of Technology,
Pasadena, California.
Organisch-chemisches Laboratorium der
Eidg. Technischen Hochschule, Zürich.

174. Versuche zur quantitativen Erfassung der bei der Resorption von Neutralfett eintretenden Spaltung¹⁾

von **Karl Bernhard, Heribert Wagner und Günther Ritzel.**

(28. IV. 52.)

Die Vorgänge, die sich bei der Resorption der nach erfolgter Verdauung chemisch zumeist bereits stark veränderten Nahrungsbestandteile abspielen, sind der Erforschung nicht leicht zugänglich.

Wir haben in früheren Arbeiten²⁾ die Aufnahme von Lipiden durch den Darm geprüft und darauf hingewiesen, dass seine synthetischen Leistungen dabei nicht unberücksichtigt bleiben dürfen³⁾. *Bernhard & Bullet*⁴⁾ fanden bei Untersuchungen unter

¹⁾ Teilweise vorgetragen in der Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft Basel am 21. November 1951.

²⁾ *K. Bernhard*, *Helv. physiol. pharmacol. acta* **6**, 826 (1948).

³⁾ *K. Bernhard, E. Schläpfer & S. Wilk*, *Helv. physiol. pharmacol. acta* **7**, 189 (1949).

⁴⁾ *K. Bernhard & F. Bullet*, *Helv.* **30**, 1784 (1947).

Benützung von Deuterium als Indikator für die Fettsäuren aus dem Intestinal-Traktus kohlehydratreich ernährter Ratten annähernd so hohe D-Werte wie für die Leberfettsäuren und bewiesen damit auch in der Darmwand sich vollziehende Fettbildung. *Masoro, Chaikoff & Dauben*¹⁾ bezweifelten eine merkliche extrahepatogene Lipidbildung. *Popjak & Beeckmans*²⁾ haben in ausgedehnten Versuchen an Kaninchen unsere Befunde bestätigt und besonders auf die rasch sich vollziehende Regeneration der Darmphosphatide hingewiesen.

Die Kenntnisse über die Fettresorption haben dank der Isotopentechnik bereits eine ganz wesentliche Vertiefung und Erweiterung erfahren, zumal wir durch das Verfahren von *Bollman* und *Mit.*³⁾ heute in der Lage sind, während vieler Stunden die Thoracicus-Lympe bei normalen, nicht unter dem Einfluss von Narcotica stehenden Ratten zu gewinnen. Für Untersuchungen über Fettresorption sind damit sehr günstige experimentelle Bedingungen gegeben.

*Bloom, Chaikoff, Reinhardt, Entenman & Dauben*⁴⁾ fanden kleine Mengen mit Fett verabreichter markierter Palmitinsäure zum grössten Teil wieder in den Lipiden der Lympe. Arbeiten von *Bergström* und *Mit.*⁵⁾ und von *Borgström*⁶⁾ unter Verwendung ¹⁴C-markierter Fettsäuren ergaben, dass Stearinsäure viel ausgiebiger als die niedermolekularen Fettsäuren in die Darmphosphatide eingebaut wird; es zeigte sich weiter kein prinzipiell verschiedenes Verhalten der in freier oder veresterter Form angebotenen Säuren. Resorbiertes Fett wird hauptsächlich über die Lymphbahnen transportiert; Lympe enthält weder Fettsäuren noch Seifen. *Favarger, Collet & Cherbuliez*⁷⁾ berechneten nach Fütterung eines Deuterio-Glycerin-haltigen Fettes durch Untersuchungen der Darmlipide das Ausmass der stattfindenden Hydrolyse zu etwa 45%.

Durch Verabreichung markierter Fette und Aufarbeitung der anschliessend gewonnenen Lympe werden den Tatsachen entsprechende Einblicke in die Vorgänge der Fettresorption ermöglicht. Wir haben daher an Ratten Triolein verabreicht, dessen Glycerinkomponente deuteriumhaltig war, und aus der gesammelten, vereinigten Lympe das Neutralfett gewonnen. Aus der Tab. 1 ist ersichtlich, dass in allen Fällen im letzteren eine deutliche Verminderung des D-Gehaltes angetroffen wurde, welcher zumeist nur noch etwa die Hälfte des ursprünglichen Wertes betrug.

Man darf indessen nicht annehmen, dieses Ergebnis werde ausschliesslich durch Spaltung des verabreichten Neutralfettes bedingt, von dem ein Teil als solches, ein anderer Anteil indessen erst nach Hydrolyse durch die Darmwand gelangte. Die untersuchte Lympe bestand aus Darm- und Leberlympe, womit der Einwand berechtigt ist, die festgestellte Isotopenverdünnung sei verursacht durch aus der Leber stammende Lipide oder durch im Darmlumen vor Verabreichung des markierten Fettes noch vorhandenes Nahrungsfett her. Besonders könnte aber vom Darm selbst synthetisiertes Fett die Ursache sein.

1) *E. J. Masoro, I. L. Chaikoff & W. G. Dauben*, J. Biol. Chem. **179**, 1117 (1949).

2) *G. Popjak & M. L. Beeckmans*, Biochem. J. **47**, 233 (1950).

3) *J. L. Bollman, J. C. Cain & J. H. Grindlay*, J. Lab. Clin. Med. **33**, 1349 (1948).

4) *B. Bloom, I. L. Chaikoff, W. O. Reinhardt, C. E. Entenman & W. G. Dauben*, J. Biol. Chem. **184**, 1 (1950).

5) *S. Bergström, B. Borgström & M. Rottenberg*, Acta Physiol. Scand. **25**, 120 (1952).

6) *B. Borgström*, Acta Physiol. Scand. **25**, 291, 315, 328 (1952).

7) *P. Favarger, R. A. Collet & E. Cherbuliez*, Helv. **34**, 1641 (1951).

Tabelle 1.

Menge und D-Gehalt des Lymphfettes nach Fütterung von 1,5 ml im Glycerin-Anteil markiertem Triolein (1,45 Atom-% D).

Versuch Nr.	ml Lymphhe	Lymphfett		
		mg	Atom-% D	D-Wert
1	17	933	0,78	54
2	11	370	0,82	57
3	18	369	0,81	56
4	5	196	0,81	56
5	5	67	0,63	43
6	6	331	0,80	55
7	7	77	0,51	35
8	14	170	0,41	28
9	11	408	0,67	46
10	8	93	0,84	58

Wir haben aus diesen Gründen an weitere Ratten ein in beiden Komponenten, also im Glycerin- und im Fettsäureanteil, markiertes Fett verfüttert. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der Tab. 2 dargestellt.

Tabelle 2.

Menge des Lymphfettes, Deuterium-Gehalt desselben und seiner Fettsäuren nach Fütterung von 1 ml im Glycerinanteil und den Fettsäuren D-markierten Fettes, enthaltend 2,21 Atom-% D (D-Gehalt der Fettsäuren 0,59 Atom-%).

Versuch Nr.	ml Lymphhe	Lymphfett				
		mg	Atom-% D	D-Wert	Fettsäuren	
					Atom-% D	D-Wert
1	25	689	1,10	50	0,36	61
2	40	683	1,04	47	0,34	58
3	47	154	1,29	58	0,54	92
4	37	856	1,29	58	0,44	75
5	24	536	1,33	60	0,49	83
6	20	607	1,35	61	0,48	81
7	15	310	1,35	61	0,57	97
8	15	607	1,28	58	0,56	95

Schliesslich applizierten wir einigen Tieren, zusammen mit Olivenöl Deuterio-Glycerin oder dessen Essigsäureester, deuteriertes Triacetin. Letzteres verwendeten wir, um eine längere Verweilzeit im Darm für seinen Glycerinanteil zu gewährleisten und im Hinblick auf eine bereits mögliche Resorption von Glycerin im Magen. In beiden Fällen prüften wir sowohl die Lymphhe als die daraus gewonnenen Lipide auf ihren D-Gehalt. Die erhaltenen experimentellen Daten gehen aus den Tab. 3 und 4 hervor.

Tabelle 3.

Deuterium-Gehalte der Lymphe, ihres Trockenrückstandes und ihrer Lipide nach Fütterung von 0,5 ml Deuterio-Glycerin (20,0 Atom-% D) und 0,5 ml Olivenöl.

Tier Nr.	Lymphe					
	ml	Atom-% D	Trockenrückstand		Lipide	
			Gewicht mg	Atom-% D	mg	Atom-% D
1	65	0,06	2500	0,31	982	0,12
2	50	0,08	1920	0,07	627	0,11
3	69	0,09	2270	0,20	596	0,11

Tabelle 4.

D-Gehalte der Gesamt-Lymphe, ihres Wassers, Trockenrückstandes und der Lipide nach Fütterung von 0,5 ml Deuterio-Triacetin (7,90 Atom-% D) mit 1 ml Olivenöl.

Versuch Nr.	Gesamt-Lymphe		Wasser	Trockenrückstand		Lipide	
	ml	Atom-% D	Atom-% D	mg	Atom-% D	mg	Atom-% D
1	65	0,03	0,02	1330	0,10	—	—
2	63	0,03	0,02	1550	0,07	440	0,04

In einem Falle wurde die Lymphe nach Deuterio-Glycerin-Gabe fraktioniert aufgefangen und ihr D-Gehalt bestimmt (vgl. Tab. 5).

Tabelle 5.

D-Gehalte der fraktioniert gesammelten Lymphe nach Verabreichung von 0,5 ml D-Glycerin (20,0 Atom-% D) mit 1 ml Olivenöl.

Zeit (Min.)	70	100	135	255	275	390	425
Volumen (ml)	0-1	1-2	2-4	6-8	8-10	16-18	21-23
Atom-% D	0,02	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03

Um eine mögliche Umesterung zwischen Glycerin bzw. Triacetin und Neutralfett verfolgen zu können, dehnten wir unsere Untersuchungen auf Gallenfistelhunde aus, bei denen infolge Abwesenheit der Galle vom Darmtractus die Faeces stark lipidhaltig sind. Ein solcher Hund mit bereits während drei Wochen tadellos funktionierender Gallenfistel bekam im Verlaufe von drei Tagen zweimal 4 g Deuterio-Glycerin (19,6 Atom-% D) gemischt mit 10 g Olivenöl. Aus den während 5 Tagen gesammelten Faeces erhielten wir durch Äther-Extraktion 0,943, 0,526, 0,380, 2,295, 1,291 und 0,190 g Lipide, in denen der schwere Wasserstoff nicht angereichert nachweisbar war. Einem anderen Tier gaben wir einige Tage nach Anlegung der Gallenfistel zusammen mit Reis 20 g Olivenöl und 30 Min. später 7,5 g Triacetin, enthaltend 10,7 Atom-% D. Die Faeces von drei Tagen enthielten 5,959, 3,209 und 1,646 g Lipide ohne nennenswerten D-Gehalt.

Experimentelles.

Das verwendete D-Glycerin wurde¹⁾ aus Propargylalkohol gewonnen, das Triacetin durch Veresterung von Deuterio-Glycerin mit Essigsäureanhydrid. Triolein haben wir durch Veresterung von Ölsäure mit D-Glycerin in Gegenwart von kleinen Mengen Zinnchlorid erhalten. Die markierten Fettsäuren gewannen wir durch Verseifung der Depot- und Organfette von kohlehydratreich gefütterten Ratten, deren Körperwasser an D₂O angereichert wurde.

Tierversuche. Wir verwendeten männliche, weisse, normal ernährte Ratten im Gewichte von 300–350 g. Etwa 18 Std. vor dem operativen Eingriff erhielten sie keine Nahrung mehr, sondern nur noch Trinkwasser. Die Drainierung des Lymphganges erfolgte in genauer Anlehnung an die Angaben von *Bollman*²⁾. Wir werden an anderer Stelle über die Bedingungen der Narkose und der postoperativen Behandlung berichten, Faktoren, denen unseres Erachtens eine wesentliche Bedeutung für das Gelingen zukommt. Um alle Nachwirkungen der Narkose zu vermeiden, haben wir die operierten Tiere stets erst am nächsten Tage (nach 18–24 Std.) zu den Versuchen herangezogen. Sie wurden fettfrei, d. h. mit Zucker, Gelatine und Salzmischung ernährt. Die Applikation der zu prüfenden Fette erfolgte mit der Magensonde, womit Gewissheit bestand, dass sich das gesamte Quantum im Magen befand. Diarrhoeen haben wir nicht beobachtet. Die Lymphe wurde zumeist etwa während 15–24 Std., jedenfalls so lange, bis sie nicht mehr milchig erschien, gesammelt. Während des Versuches bekamen die Tiere eine 0,5-proz. wässrige Kochsalzlösung ad libitum und das erwähnte fettfreie Futter. Nach einer Pause von einigen Std. konnten sie für einen weiteren Versuch herangezogen werden. Im allgemeinen führten wir 3–4 Experimente mit ein und derselben Ratte durch.

Das Triolein wurde in Mengen von je 1,5 ml verabreicht, wobei folgende Bedingungen galten:

Versuch Nr. . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tier Nr.	1	1	2	3	4	4	4	5	5	5
Dauer (Std.) . .	24	24	19	18	18	20	16	17	16	15

Das im Glycerin- und Fettsäureanteil markierte Fett applizierten wir in Mengen von je 1 ml:

Versuch Nr. . .	1	2	3	4	5	6	7	8
Tier Nr.	1	1	1	1	2	2	3	4
Dauer (Std.) . .	22	17	9	9	23	16	20	15

Das markierte Glycerin (je 0,5 ml + 1,0 ml Olivenöl) gaben wir einem Tier in drei Versuchen und sammelten die Lymphe jeweilen während 9, 9½ und 8 Std. Das markierte Triacetin haben wir analog verabreicht bei einer Versuchsdauer von 16 bzw. 15 Std.

Die Anlegung der Gallenfistel beschrieben wir bereits früher³⁾. Beide Gallenfistelhunde befanden sich in gutem Gesundheitszustand und schieden völlig acholische Faeces aus.

Aufarbeitung der Lymphe. Die quantitativ gesammelte vereinigte Lymphe versetzten wir mit so viel Alkohol, dass eine 30-proz. alkoholische Lösung vorlag, und extrahierten dieselbe erschöpfend mit Petroläther. Die Extrakte haben wir mit Natrium-

¹⁾ *K. Bernhard & H. Wagner*, *Helv.* **35**, 330 (1952).

²⁾ *J. L. Bollmann, J. C. Cain & J. H. Grindlay*, *J. Lab. Clin. Med.* **33**, 1349 (1948).

³⁾ *K. Bernhard, G. Ritzel & E. Hug*, *Helv. physiol. pharmacol. acta* **10**, 68 (1952).

sulfat getrocknet und den Petroläther anschliessend abdestilliert. Der Rückstand wurde im Vakuumtrockenschrank bei 50° zur Gewichtskonstanz gebracht. Die Verseifung der erhaltenen Lipide erfolgte in üblicher Weise. Zur Gewinnung des Trockenrückstandes der Lymphe engten wir dieselbe im Vakuum ein und extrahierten die Lipide im Soxhlet mit Petroläther.

Die Aufarbeitung der Faeces der Gallenfistelhunde geschah durch Äther-Extraktion des mit Natriumsulfat gut durchgemischten Materials im Soxhlet-Apparat.

Die D-Bestimmungen führten wir wie bei früheren Arbeiten durch; gelegentlich waren Verdünnungen mit Olivenöl oder Fettsäuregemischen notwendig.

Diskussion der Ergebnisse.

Das nach Gaben von Deuterio-Triolein aus der Lymphe isolierte Neutralfett enthielt stets weniger schweren Wasserstoff, was aber aus bereits diskutierten Gründen nicht allein durch die erfolgte Glyceridspaltung erklärt werden darf. Bei Fütterung eines in allen Komponenten markierten Fettes sind die D-Gehalte des Lymphfettes wiederum tiefer, diejenigen seiner Fettsäuren erfuhren indessen mehrmals praktisch keine Veränderung. Die Isotopenverdünnung ist in solchen Fällen somit durch eintretende Fett-Hydrolyse bedingt. Die aber immer noch beträchtlichen Isotopenkonzentrationen der Lymphlipide lassen eindeutig erkennen, dass ein grosser Teil des applizierten Fettes ungespalten resorbiert wurde.

Es ist nun auf Grund der ausgeführten D-Bestimmungen möglich, zu berechnen, wieviel von dem verabreichten Fett unter den herrschenden Umständen den Weg ungespalten oder gespalten durch die Darmwand fand. Nehmen wir an, die Resorption der bis auf einen geringen Anteil an Linol- und Linolensäure D-signierten Fettsäuren unseres Fettes, die zudem in einer Zusammensetzung verabreicht wurden, wie sie in den Rattenlipiden vorliegen, gehe ohne jegliche Selektion vor sich. Dann entsprechen die in der Tab. 2 genannten D-Werte der Lymphfettsäuren der prozentualen Zusammensetzung an verfütterten und die Differenz zu 100, also 39, 42, 8, 25, 17, 19, 3 und 5%, den anderweitig hinzugekommenen Fettsäuren.

Es lässt sich aber auch der D-Gehalt des im Lymphfett vorhandenen Glycerins berechnen.

Das verfütterte Fett mit 2,21 Atom-% D (= a) bestand aus Fettsäuren mit 0,59 Atom-% D (= b). Das zur Veresterung verwendete Glycerin enthielt 20,0 Atom-% D (= z). Zur Vereinfachung sei angenommen, die Fettsäuren hätten nur aus Ölsäure bestanden, d. h. die Anzahl der H-Atome des Fettes betrage 104 (= c), diejenige der Fettsäuren 102 (= d), des Glycerins 8 (= e). Wären nur die Fettsäuren, nicht aber auch das Glycerin D-haltig gewesen, so betrüge die Deuterium-Konzentration eines solchen Fettes $db/c = y$; hätten nur das Glycerin, nicht aber die Fettsäuren D aufgewiesen, so ergäbe sich ein D-Anteil von $a - db/c = a - y = x$. Andererseits folgt für den D-Gehalt des Glycerins in solchen Fetten: $z = cx/e$.

Auf das verfütterte markierte Fett angewendet, ergibt diese Rechnung für $y = 0,58$, für $x = 1,63$ und für $z = 20,6$ Atom-% D.

Führen wir diese Berechnungen für die Lymphfette der Versuche 1—8 (Tab. 2) durch und ersetzen wir x durch x' und z durch z' , so erhalten wir für x' 0,75, 0,71, 0,75, 0,86, 0,85, 0,88, 0,79 und 0,73 und für z' 9,8, 9,2, 9,7, 11,2, 11,0, 11,5, 10,3 und 9,5 Atom-% D. Der im Lymphfett vorhandene prozentuale Anteil an D-Glycerin ist dann $100 x'/1,63 = u$, und es ergeben sich wiederum für die Lymphfette 1—8 Gehalte an Deuterio-Glycerin von 46, 44, 46, 53, 52, 54, 48 und 45%.

In den Lymphlipiden vorhandenes, nicht vollkommen gespaltenes Nahrungsfett ist nun dem D-Glyceringehalt derselben proportional. Der berechnete Wert u kann in Wirklichkeit aber nicht dem vorhandenen Anteil an ungespaltenem Fett gleichgesetzt werden, weil zumeist eine mehr oder weniger grosse Verdünnung des verfütterten Fettes durch Lipide aus anderen Quellen eintrat. Es ist daher der oben diskutierte prozentuale Anteil im Lymphfett vorhandener Fettsäuren $v = 100 b'/0,59$ zu berücksichtigen, und wir erhalten den prozentualen Anteil an ungespaltenem resorbiertem Nahrungsfett: $100 \cdot u/v$. Durch Subtraktion dieses Wertes von 100 ergibt sich die Menge des in vollkommen gespaltenem Zustand resorbierten Nahrungsfettes $S = (1 - u/v) \cdot 100$ (vgl. Tab. 6).

Tabelle 6.

Prozentuales Verhältnis von ungespaltenem und gespaltenem Nahrungsfett in den Lymphlipiden.

Versuch Nr. (s. Tab. 2).	1	2	3	4	5	6	7	8
ungespalten	75	76	50	71	63	67	50	47
gespalten.	25	24	50	29	37	33	50	53

Es folgt somit aus den Untersuchungen der erhaltenen Lymphfette, dass verabreichtes Nahrungsfett im Zusammenhang mit seiner Resorption im Ausmasse von 25—53% hydrolysiert wurde. Ob der übrige Anteil die Darmwand völlig unverändert oder nach intermediärer Spaltung zu Mono- bzw. Diglyceriden passierte, erlauben unsere Versuche nicht festzustellen. Da innerhalb der Darmwand fließende, dynamische Gleichgewichte vorherrschen dürften, kann aus der Zusammensetzung der Lymphlipide wohl kaum die mengenmässige Entstehung von Mono- und Diglyceriden berechnet werden¹⁾.

In einer nach Abschluss unserer experimentellen Arbeiten kürzlich erschienenen Publikation berichten Reiser, Bryson, Carr & Kuiken¹⁾, dass 25—45% aufgenommener Glyceride während der Resorption völlig, 55—75% hingegen offenbar zu Monoglyceriden gespalten werden. Hinsichtlich der völligen Hydrolyse befinden sich

¹⁾ R. Reiser, M. J. Bryson, M. J. Carr & K. A. Kuiken, J. Biol. Chem. **194**, 131 (1952).

unsere Befunde mit diesen Angaben in Übereinstimmung. Die amerikanischen Autoren verfütterten *Bollman*-Ratten ein Fett, zu dessen Aufbau ein ^{14}C -markiertes Glycerin benützt wurde. Die Fettsäuremarkierung erfolgte durch konjugierte Doppelbindungen.

Nach Glyceringaben fanden wir in der Lymphe und den Lymphlipiden nur geringe D-Konzentrationen (vgl. Tab. 3, 4 und 5). Bei den Gallenfistelhunden liess sich nach Verabreichung von Deuterio-Glycerin kaum schwerer Wasserstoff in den Faeces-Lipiden feststellen. Zu analogen Resultaten führten die Versuche mit Triacetin. Verfüttertes Glycerin wird offenbar als leicht wasserlösliche Verbindung rasch resorbiert und auf anderen Wegen den Organen zugeführt oder abgebaut. Wir erinnern an seine Beteiligung an der Glykogensynthese und an seine Verwendung zur Veresterung der Leberfettsäuren¹). Für Umesterungen im Darm dürfte freies Glycerin kaum zur Verfügung stehen. Triacetin, das leicht hydrolysiert wird, verhält sich wie dieses.

Wir danken Fräulein *J. Petignat* für experimentelle Hilfe.

SUMMARY.

An investigation was carried out on the absorption of neutral fats, with the purpose of studying the hydrolysis taking place during this process.

Rats were fed triolein D-labelled in the glycerol portion or a fat D-labelled both in the fatty acids and in the glycerol; subsequently the lymph was collected from the thoracic duct over many hours.

On the basis of the deuterium content of the neutral fats obtained from the lymph it was possible to calculate that 24 to 53% of the fat was hydrolysed during absorption.

After the administration of deuterio-glycerol or triacetin the lymph and lymphatic fats showed only a very slight D-concentration. When bile fistula dogs were fed deuterio-glycerol or triacetin, only traces of heavy hydrogen were found in the lipids of the entirely acholic faeces.

Fed glycerol evidently does not participate in the reesterification of the fats in the intestine.

Physiologisch-Chemisches Institut der Universität Basel.

¹) *K. Bernhard & H. Wagner, Helv. 35, 330, (1952).*