

# Die Eniwirkung gewisser animalischer und vegetabilischer Fettstoffe auf die Serumlipotide

Autor(en): **Malmros, Haqvin / Wigand, Gerhard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie Suisse des Sciences Medicales = Bollettino dell' Accademia Svizzera delle Scienze Mediche**

Band (Jahr): **13 (1957)**

Heft 1-4: **Symposium über Arteriosklerose = Symposium sur l'artériosclérose = Symposium on arteriosclerosis**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-307324>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Medizinische Klinik der Universität Lund — Leitung: Prof. H. Malmros

## **Die Einwirkung gewisser animalischer und vegetabilischer Fettstoffe auf die Serumlipide**

Von **Haqvin Malmros** und **Gerhard Wigand**

Bekanntlich gibt es viele verschiedene Wege, die man einschlagen kann, um die eventuelle Bedeutung der Diät für die Entstehung der Arteriosklerose zu studieren. Einmal kann man vergleichende Untersuchungen von Einwohnern verschiedener Länder, die von verschiedener Kost leben, durchführen. Man kann sich damit begnügen, die Mortalität bei solchen Krankheiten zu untersuchen, die möglicherweise einen gewissen Zusammenhang mit arteriosklerotischen Gefäßveränderungen haben, wie z. B. der Herzinfarkt. Indessen ist die Vitalstatistik, wie wir alle wissen, recht unzuverlässig. Man kann auch einen Schritt weitergehen und die Morbidität vergleichen, so wie sie sich in dem zahlenmäßigen Vorkommen von Herzinfarkten in der Klinik abspiegelt.

Als Mitglieder einer von Professor *Ansel Keys* organisierten internationalen Forschergruppe haben wir Gelegenheit gehabt, eine Reihe von vergleichenden Untersuchungen über die Häufigkeit der Herzinfarkte in Kliniken Italiens und Schwedens anzustellen. Nach ihnen zu urteilen, sind Herzinfarkte wesentlich häufiger in Schweden als in Italien.

Zur gleichen Zeit hatten wir die Möglichkeit, verschiedene Gruppen gesunder Personen, welche in ihrer Gesamtheit einen repräsentativen Querschnitt der männlichen Bevölkerung von Neapel und Malmö darstellen, vergleichend zu studieren. Wir fanden bedeutend niedrigere Serumcholesterinwerte bei den Italienern als bei den Schweden (siehe Abb. 1).

Es liegt nahe, die Ursache dieser Differenz zwischen der italienischen und der schwedischen Normalbevölkerung in den verschiedenen Kostgewohnheiten beider Länder zu sehen. In Schweden nimmt man sehr viel mehr Fett zu sich als in Italien. Man kann damit rechnen, daß die Italiener nur ca. 20% ihres Kaloriebedarfes mit Fett decken, während in Schweden das Fett nahezu 40% der zugeführten Kalorien ausmacht.

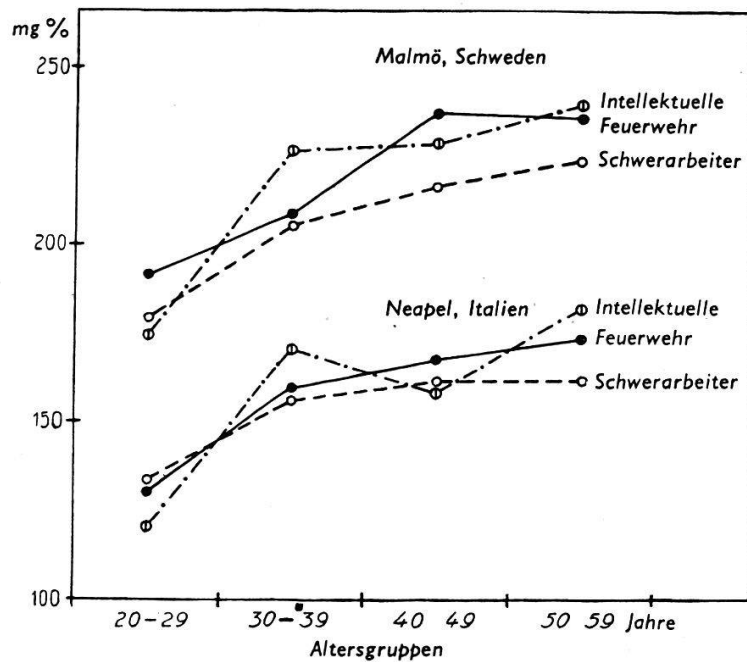


Abb. 1. Gesamtcholesterin im Serum von gesunden Männern in Italien und Schweden.

Außer diesem rein quantitativen Unterschied in der Fettzufuhr liegt aber noch eine qualitative Differenz vor, indem nämlich die Italiener mehr vegetabilisches Fett zu sich nehmen als die Schweden, vor allem in Form von Olivenöl.

Der Frage nach der Bedeutung des mit der Nahrung zugeführten Fettes für den Cholesteringehalt des Blutes ist, wie bekannt, in den letzten Jahren große Aufmerksamkeit gewidmet worden. *Keys* u. Mitarb., wie auch *Hildreth* und andere Forscher, haben hervorgehoben, daß hierbei die Gesamtmenge Fett entscheidend ist und nicht die Natur des Fettes. Vegetabilisches und animalisches Fett sollen nach diesen Autoren den gleichen Effekt haben.

Dagegen haben *Kinsell* u. Mitarb. schon seit 1952 in mehreren Arbeiten darauf hingewiesen, daß ein großer Unterschied in der Wirkung auf das Serumcholesterin besteht, je nachdem, ob man pflanzliches oder tierisches Fett benutzt. Nach Zufuhr von vegetabilischem Fett sinkt der Cholesteringehalt des Blutes, während er nach Einnahme von animalischem Fett wieder ansteigt.

Zu diesem Ergebnis kam *Kinsell* im Anschluß an eine Reihe von Versuchen mit sogenannter Formuladiät. Diese war vornehmlich zu dem Zwecke zusammengestellt worden, während der Versuchsdauer eine konstante Zufuhr bestimmter Nahrungsmittel zu ermöglichen. Er bediente sich bei seinen Versuchen aus verschiedenen Fettarten hergestellter Fettemulsionen, die jeweils vegetabilische oder animalische Fette enthielten. Hierbei wurde die zufällige Beobachtung gemacht, daß

Patienten, die Formuladiät erhielten, welche aus vegetabilischem Fett hergestellt war, niedrigere Cholesterinwerte im Serum aufwiesen als jene, die eine Diät aus animalischem Fett, z. B. Milchfett, bekamen.

Die ersten von *Kinsell* veröffentlichten Versuche waren ziemlich schwer zu deuten, da die Patienten gleichzeitig ACTH und andere Hormonpräparate erhalten hatten. Es waren Diabetespatienten und verschiedene andere Fälle, die zu diesen Versuchen herangezogen wurden. Auch ein Patient mit familiärer Hypercholesterinämie reagierte mit einer Senkung des Serumcholesterins, nachdem er vegetabilisches Fett erhalten hatte.

Ungefähr gleichzeitig mit *Kinsells* erster Publikation hatten *Groen* u. Mitarb. einen umfassenden Diätversuch mit einer Gruppe gesunder Versuchspersonen unternommen. Sie fanden niedrigere Cholesterinwerte im Serum, als die Versuchspersonen eine Kost zu sich nahmen, die nur Fettarten vegetabilischen Ursprungs, nämlich pflanzliche Margarine und Öle, enthielt.

*Ahrens* u. Mitarb., welche eine ähnliche Formuladiät benutzten wie *Kinsell*, fanden gleichermaßen niedrigere Cholesterinwerte, wenn die Patienten eine aus pflanzlichem Fett hergestellte Formula erhielten. Die von *Ahrens* veröffentlichte Versuchsserie bestand aus Adipositaspatienten, welche normale Serumcholesterinwerte hatten.

*Hardinge* und *Stare* untersuchten das Serumcholesterin bei Vegetariern. Sie fanden keine Abweichung vom Üblichen bei jenen, die über die vegetabilische Kost hinaus auch noch Milch und Eier verzehrten. Diejenigen, die lediglich eine rein pflanzliche Kost genossen, zeigten dagegen bedeutend niedrigere Cholesterinwerte, ungeachtet der Tatsache, daß ziemlich viel vegetabilisches Fett in der Kost enthalten war.

*Mayer*, *Beveridge* u. Mitarb. gaben in einem 1954 veröffentlichten Aufsatz an, daß sie keinen Unterschied zwischen vegetabilischem und animalischem Fett nachweisen konnten. In einer 1955 publizierten Arbeit berichteten sie jedoch über neuere Untersuchungen, bei welchen sie sich einer Formuladiät bedient hatten. Sie konnten diesmal zeigen, daß man mit einer pflanzliches Fett enthaltenden Diät eine Senkung des Serumcholesterins erzielte.

Wie aus den hier angeführten Untersuchungen hervorgeht, hat man in gewissen Fällen gefunden, daß vegetabilisches Fett den Cholesterin-gehalt des Blutes erhöht, während es in anderen Fällen auf diesen einen senkenden Einfluß gehabt hat. Auf den ersten Blick scheinen diese entgegengesetzten Resultate schwer verständlich. Wenn man jedoch die Arbeiten der verschiedenen Autoren eingehender studiert, zeigt es sich, daß die Untersuchungen nicht vergleichbar sind und daß man auch nicht unter reinen Versuchsbedingungen gearbeitet hat. Die Frage-

stellung, ob vegetabilisches Fett besser ist als animalisches, dürfte im übrigen komplizierter sein, als man am Anfang angenommen hat.

Ursprünglich rechnete man ja allein mit dem Cholesteringehalt der verschiedenen Nahrungsmittel. Vegetabilisches Fett enthält, wie bekannt, kein Cholesterin, weswegen man a priori annehmen durfte, daß es nicht den gleichen cholesterinerhöhenden Effekt haben würde wie animalisches Fett. Keys u. andere haben jedoch gezeigt, daß auch relativ große Mengen Cholesterin in der Nahrung kaum einen Einfluß auf den Cholesteringehalt des Blutes haben. Cholesterin wird aus dem Darmkanal besser resorbiert, wenn größere Mengen Fett vorhanden sind. Dagegen liegen keine gesicherten Angaben vor, die darauf hindeuten, daß animalisches Fett in dieser Beziehung anders wirkt als vegetabilisches. Möglicherweise könnte man sich jedoch denken, daß im pflanzlichen Fett gewisse Sterine oder andere Stoffe vorkommen, die die Resorption des Cholesterins beeinflussen.

Was die endogene Synthese von Cholesterin aus dem Fett als Muttersubstanz angeht, sollte man, zumindest theoretisch, den gleichen Effekt mit vegetabilischem wie mit animalischem Fett erhalten. Nun hat aber das Neutralfett, ob es aus dem Tier- oder Pflanzenreich stammt, eine sehr verschiedene Zusammensetzung. Das Verhältnis der verschiedenen Fettsäuren zueinander, aus denen die Fettstoffe aufgebaut sind, variiert sehr erheblich, was besonders für die ungesättigten Fettsäuren gilt (siehe Tab. 1). Linolsäure kommt z. B. in großen Mengen in gewissen pflanzlichen Ölen vor. Dagegen vermißt man sie beinahe vollständig im Kokosfett, das statt dessen große Mengen gesättigter Fettsäuren mit kurzen Kohlenstoffketten enthält. Auch im tierischen Fett ist der Linolsäuregehalt niedrig. Leinöl enthält große Mengen Linolensäure. Ungefähr 50% der Fettsäuren im Rapsöl bestehen aus Erukasäure, die nicht in anderen Ölen vorkommt.

Es ist somit einleuchtend, daß man im Hinblick auf die Fettsäuren nicht alle vegetabilischen Fettstoffe über einen Kamm scheren kann. Dagegen könnte man die in der Natur vorkommenden Fette in zwei Hauptgruppen einteilen, je nach der Menge Linolsäure, die sie enthalten. Gewisse pflanzliche Fette enthalten große Mengen dieser Fettsäure, welche nach *Burrs* grundlegenden Untersuchungen die wichtigste der sogenannten essentiellen Fettsäuren ist. In anderen vegetabilischen Fetten wiederum ist der Gehalt an Linolsäure niedrig, ebenso wie in den animalischen Fettstoffen.

Bereits 1941 sprach *Snapper* in seinem Buch «Chinese Lessons to Western Medicine» die Vermutung aus, daß die Ursache für die niedrigen Serumcholesterinwerte der Chinesen sowie für das seltene Auftreten von

**Tabelle 1**  
Die in einigen unserer gewöhnlichsten Fettarten enthaltenen Fettsäuren

	Gesättigte											Ungesättigte				
	C <sub>4</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>12</sub>	C <sub>14</sub>	C <sub>16</sub>	C <sub>18</sub>	C <sub>20</sub>	C <sub>22</sub>	C <sub>24</sub>	Öl- säure	Linol- säure	Linolen- säure	Eruka- säure	C <sub>20-22</sub>
Kuhmilch	4	1	1	1	3	8	23	12	1			37	6			1
Frauenmilch					6	7	22	9	1			39	10			3
Schmalz							27	14				50	6			2
Kokos			8	10	45	18	8	4				6	1			
Olivenöl							6	4				83	7			
Rapssamen						2		1		1	3	17	15	10	51	
Leinsamen							7	6				15	15	57		
Erdnuß							6	5	3	3	1	56	26			
Baumwoll- samen							20	2				35	42			
Sojabohne							10	2	1			29	51	6		
Maisöl							10	3				30	57			
Sonnen- blumen- samen							4	3				34	59			
Mohnsamen							8	3				16	73			
Safforsamen							5	7	1			8	79			

Herzinfarkten in Nordchina in dem reichlichen Vorkommen von Linol- und Linolensäure – und der unbedeutenden Menge Cholesterin – in der chinesischen Kost zu erblicken sei.

Wie von *Holman* hervorgehoben worden ist, dürften die essentiellen Fettsäuren eine wichtige Rolle bei dem normalen Transport der Lipide spielen. Ein großer Teil des estergebundenen Cholesterins findet sich in der Form von Estern ungesättigter Fettsäuren. Es ist möglich, daß eine gewisse Menge solcher ungesättigter Fettsäureester notwendig ist, damit der Transport von Cholesterin und Fett auf normale Weise vor sich gehen kann. Werden dem Organismus zu große Mengen gesättigter Fettsäuren zugeführt, wird möglicherweise das Gleichgewicht gestört. Gehärtetes Fett, welches mancherorts in großen Mengen in verschiedenen Nahrungsmitteln verwandt wird, enthält kaum irgendwelche essentiellen Fettsäuren, auch wenn das Ausgangsmaterial einen hohen Gehalt an ungesättigten Fettsäuren aufgewiesen hat.

Wie von *Kinsell* (1955) hervorgehoben wurde und worauf auch wir in einer früheren Arbeit (*Malmros* und *Wigand* [1955]) hingewiesen haben, kann der Gehalt an essentiellen Fettsäuren in dem benutzten vegetabilischen Fett möglicherweise eine entscheidende Bedeutung für den Cholesteringehalt des Blutes haben. In den älteren, von verschiedenen Forschern durchgeführten Versuchen mit tierischem und pflanz-

lichem Fett hat man auf diesen Faktor keine Rücksicht genommen. Man hat im allgemeinen bei der Veröffentlichung nicht im Einzelnen angegeben, was für eine Art von vegetabilischem Fett benutzt wurde. In manchen Fällen hat man im gleichen Versuch mehr als eine Sorte Fett verwandt, z. B. Maisöl und Margarine.

Ein weiterer Faktor muß beachtet werden, wenn es gilt, derartige Kostversuche vorzubereiten. Wie schon früher erwähnt, hat *Kinsell* sich bei seinen Untersuchungen einer Formuladiät – oft als einziger Nahrungsquelle – bedient. *Ahrens* sowie auch *Mayer* und *Beveridge* haben ebenfalls bei ihren Versuchen hauptsächlich Formuladiäten verschiedener Art angewandt. In den meisten Fällen hat man große Fettmengen verabreicht, und bisweilen ist beinahe der gesamte Kaloriebedarf durch Fett in Form von Fettemulsionen gedeckt worden. Es ist schwierig zu entscheiden, ob diese spezielle und in gewisser Weise unphysiologische Form der Nahrungszufuhr für die Untersuchungsergebnisse von Bedeutung gewesen ist. So viel dürfte jedoch sicher sein, daß es in der Praxis ziemlich schwer ist, eine Formuladiät längere Zeit hindurch zu benutzen, soweit sich die Patienten nicht in der Klinik aufhalten.

Aus diesem Grunde haben wir, als wir unsere Untersuchungen begannen, versucht, eine Diät herzustellen, die man bei Bedarf auch längere Zeit hindurch geben konnte. In Zusammenarbeit mit technischen Fachleuten ist es uns gelungen, aus vegetabilischen Fettstoffen artifizielle Milch, Käse und Eis herzustellen, die die gewöhnlichen Molkereiprodukte voll ersetzen können. Wir haben zu der Herstellung dieser Präparate in erster Linie Maisöl benutzt, haben aber später, in experimenteller Absicht, das Maisöl durch andere Fettsorten, z. B. Safloröl, gehärtetes Kokosfett bzw. Kakaofett, ersetzt.

Diese artifiziellen Molkereiprodukte wurden während des letzten Jahres in großem Ausmaß bei der Behandlung von Patienten mit Hypercholesterinämie verwandt. Die Patienten fanden sie recht wohlschmeckend, weshalb man ohne größere Schwierigkeit diese Diät auch längere Zeit hindurch beibehalten konnte. Außer künstlicher Milch, Käse und Eis bekamen die Patienten Brot, Grütze, Kartoffeln und andere Wurzelgemüse, Reis, Spaghetti, Gemüse, Früchte, Beeren, Saft sowie Zucker, alles dieses in ausreichender Menge, um den Kaloriebedarf zu decken und die Kost abwechslungsreicher zu gestalten. Dank des Milcheiweißes in den künstlichen Molkereiprodukten war die Eiweißzufuhr ausreichend. Die Patienten nahmen im allgemeinen einen Liter pro Tag zu sich. Außerdem wurde die künstliche Milch zum Bereiten des Essens, sowie reines vegetabilisches Fett – von gleicher Art wie das zur Milchbereitung benutzte – z. B. zum Anrichten von Salat oder für die Mayonnaise ver-

wandt. Auf diese Weise stieß es auf keinerlei Schwierigkeiten, die Fettzufuhr auf die gewünschte Höhe zu bringen.

### *Eigene Untersuchungen*

Um uns selbst davon zu überzeugen, inwieweit eine sichere Differenz zwischen der Einwirkung verschiedener Fettstoffe auf den Cholesteringehalt des Blutes vorliegt, unternahmen wir während zweier Monate einen reinen und ziemlich umfassenden Versuch, an welchem 24 gesunde Versuchspersonen, 7 Frauen und 17 Männer im Alter von 18 bis 61 Jahren, teilnahmen. Diese gingen die ganze Zeit hindurch ihrer gewohnten Arbeit nach. Vor Beginn des Versuches lebten sie von gewöhnlicher gemischter Kost. Während des eigentlichen Versuches bekamen sie die gleiche, rein vegetabilische und fettfreie Grunddiät, wie sie oben beschrieben ist, zu der entweder Milchfett oder Maisöl in Form von Milch, Käse und Eis zugesetzt wurde. Auf diese Weise wurden 40% der Kalorien in Form von Fett verabreicht.

Wir teilten die Versuchspersonen in 2 Gruppen von je 12 Personen. Gruppe A begann mit Milchfett, Gruppe B mit Maisöl. Nach 4 Wochen tauschten wir die Diät aus, so daß Gruppe A jetzt Maisöl und Gruppe B Milchfett erhielt. Nach weiteren 4 Wochen wurde der Versuch für die Gruppe B beendet, während Gruppe A noch eine Woche länger kontrolliert wurde, während welcher die Versuchspersonen eine gewöhnliche, gemischte Kost erhielten.

Wie aus Abb.2 hervorgeht, zeigte sich während der Maisöl-Periode ein deutliches Absinken des Serumcholesterins bereits nach einer Woche. Wir gaben daraufhin eine Extrazulage von  $\frac{1}{2}$  g Cholesterin zu der artifizialen Kost, was gut und gern der Menge entspricht, die in den gewöhnlichen Molkereiprodukten während der Milchfett-Periode enthalten war. Dessenungeachtet lag der Cholesterinspiegel während der folgenden 3 Wochen auf dem gleichen niedrigen Niveau wie in der vorhergehenden Woche. Als man schließlich nach 8 Wochen zu gewöhnlicher, gemischter Kost überging, stieg das Serumcholesterin wieder auf im großen und ganzen normale Werte.

Bei der Gruppe B, in welcher sich einige Fälle mit relativ hohen Cholesterinwerten befanden, zeigte sich, sobald mit der Maisöldiät begonnen wurde, ein markantes Absinken des Serumcholesterins (Abb.3). Als in der fünften Woche das Maisöl durch Milchfett ersetzt wurde, stieg der Cholesterinspiegel im Laufe von einer Woche wieder an, erreichte jedoch nicht ganz die Ausgangswerte.

Wie aus Abb.4 und 5 hervorgeht, zeigten die Totalfettwerte im Prinzip



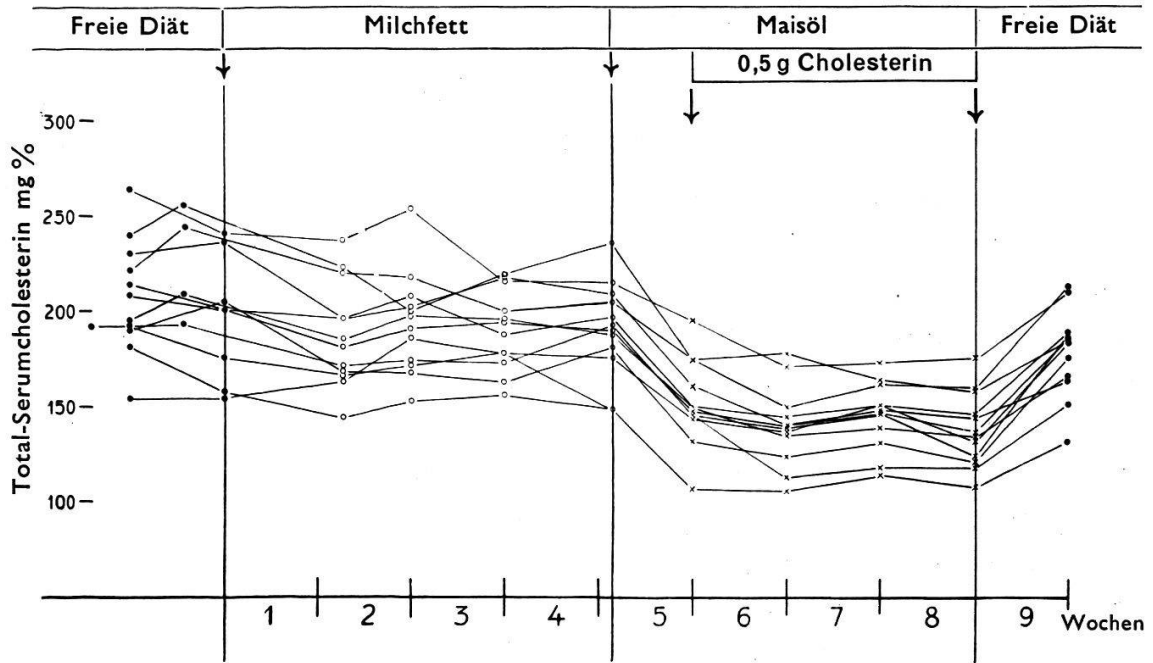


Abb. 2. Serumcholesterin von 12 gesunden Versuchspersonen. Gruppe A. 1. Versuchsperiode: Milchfett; 2. Versuchsperiode: Maisöl.

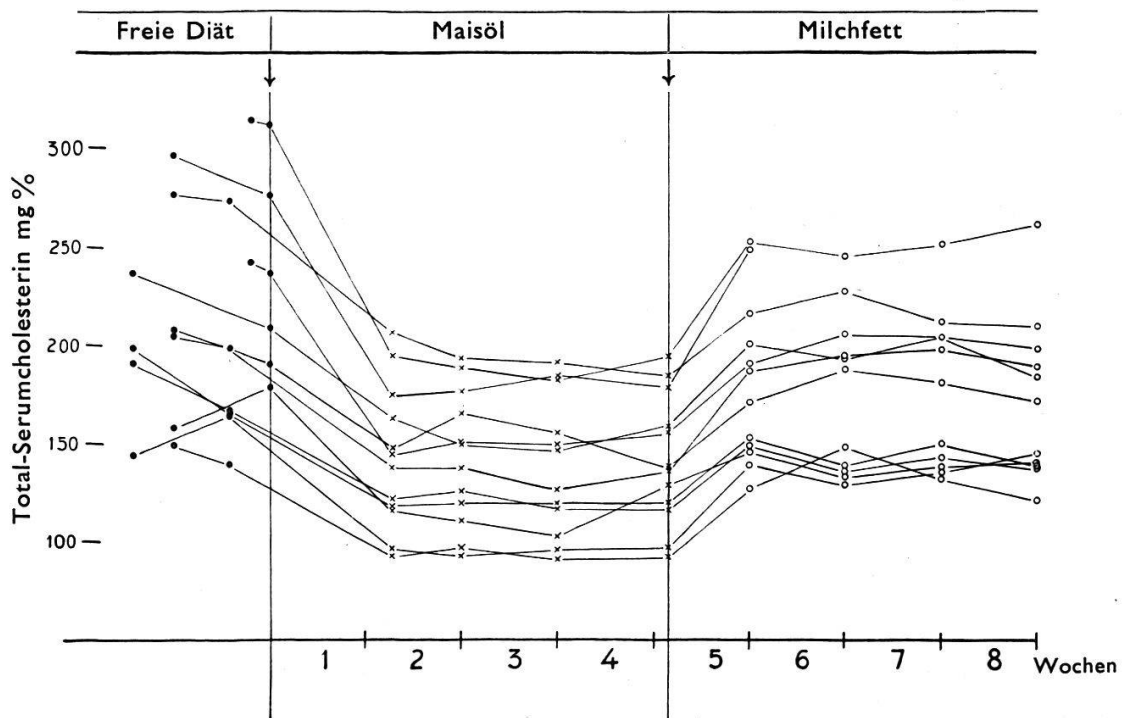


Abb. 3. Serumcholesterin von 12 gesunden Versuchspersonen. Gruppe B. 1. Versuchsperiode: Maisöl; 2. Versuchsperiode: Milchfett.

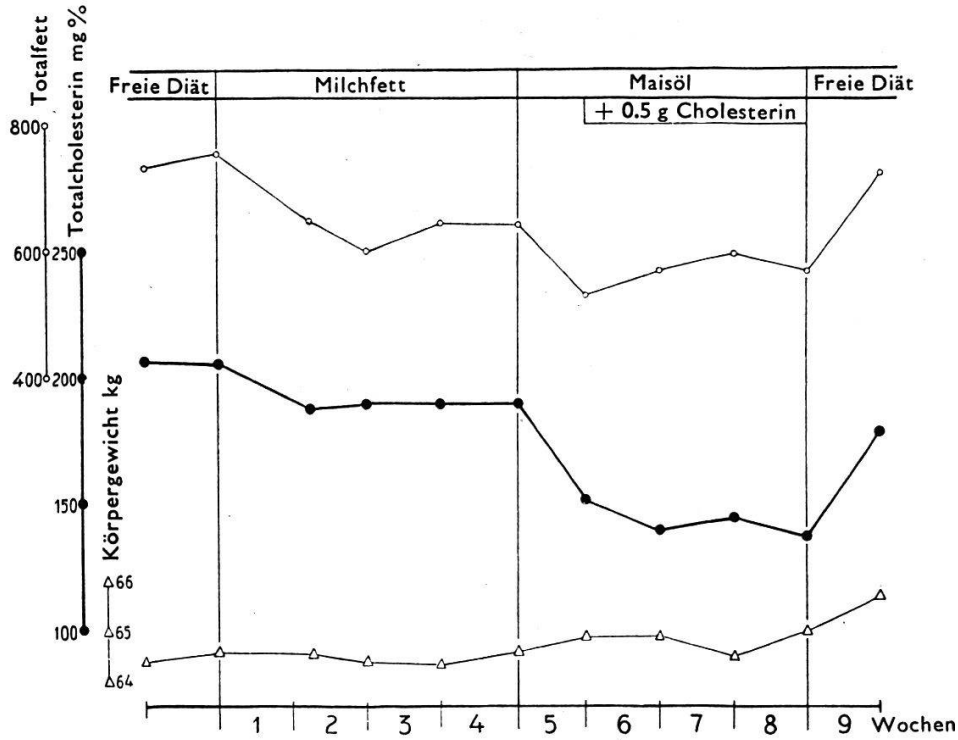


Abb. 4. Totalfett, Totalcholesterin und Körpergewicht. Mittelwerte von 12 Versuchspersonen der Gruppe A.

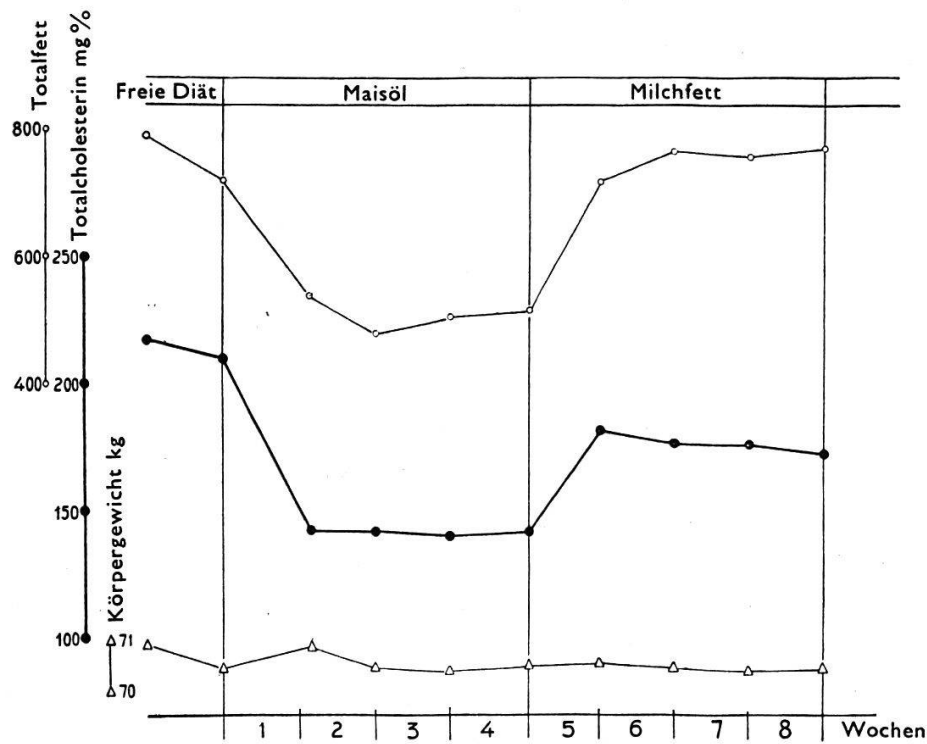


Abb. 5. Totalfett, Totalcholesterin und Körpergewicht. Mittelwerte von 12 Versuchspersonen der Gruppe B.

die gleichen Veränderungen wie das Cholesterin. Die Phospholipide sanken ebenfalls während der Maisöl-Periode ab. Das Körpergewicht war während der beiden Versuchsperioden mit Milchfett und Maisöl konstant.

Es ist bemerkenswert, daß die Cholesterinwerte bereits innerhalb einer Woche ein niedrigeres Niveau erreichten, auf welchem sie dann verblieben, solange der Versuch dauerte.

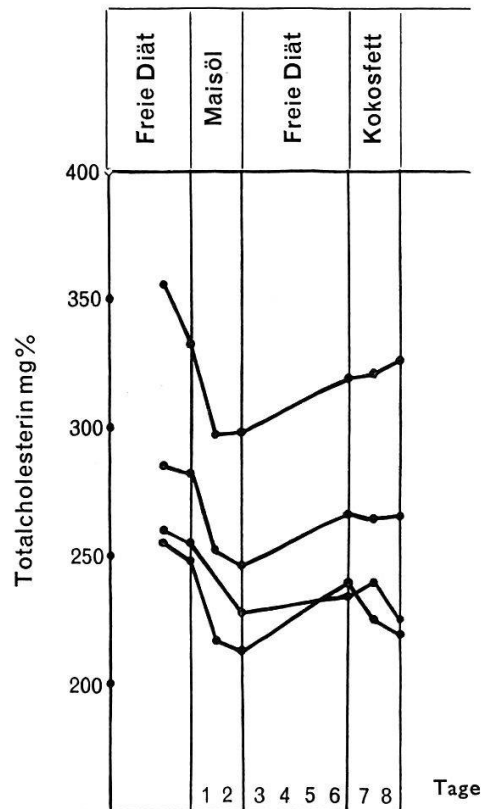


Abb. 6. Serumcholesterin von 4 gesunden Frauen im Alter von 62–70 Jahren. 1. Versuchsperiode: Maisöl; 2. Versuchsperiode: gehärtetes Kokosfett.

Wie aus einem Kurzversuch mit 4 gesunden Frauen im Alter von 62 bis 70 Jahren hervorgeht, kann man bereits nach einem oder ein paar Tagen einen deutlichen Effekt des Maisöls beobachten (Abb. 6). Als man den Versuch wiederholte, diesmal aber mit gehärtetem Kokosfett statt des Maisöls, zeigte sich dagegen kein ausgesprochenes Absinken des Cholesterins. Dieser vorläufige Versuch läßt darauf schließen, daß die pflanzlichen Fettarten hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Cholesterin-gehalt des Blutes nicht gleichwertig sind. Es spricht vieles dafür, daß der günstige Effekt des Maisöls auf dem hohen Linolsäuregehalt dieses vegetabilischen Fettes beruht.

Während des letzten Jahres haben wir mit Maisöl-Diät insgesamt

15 Fälle von essentieller Hypercholesterinämie behandelt, von welchen der überwiegende Teil früher einen Herzinfarkt durchgemacht hatte. Einige dieser Patienten sind bis heute länger als ein Jahr hindurch behandelt worden. In sämtlichen Fällen haben wir einen unmittelbaren Effekt gesehen, sobald die Behandlung begonnen wurde (Abb. 7 und 8). Das Serumcholesterin sank ab, jedoch nicht immer auf ganz normale Werte. In einigen Fällen haben sich die Cholesterinwerte danach auf

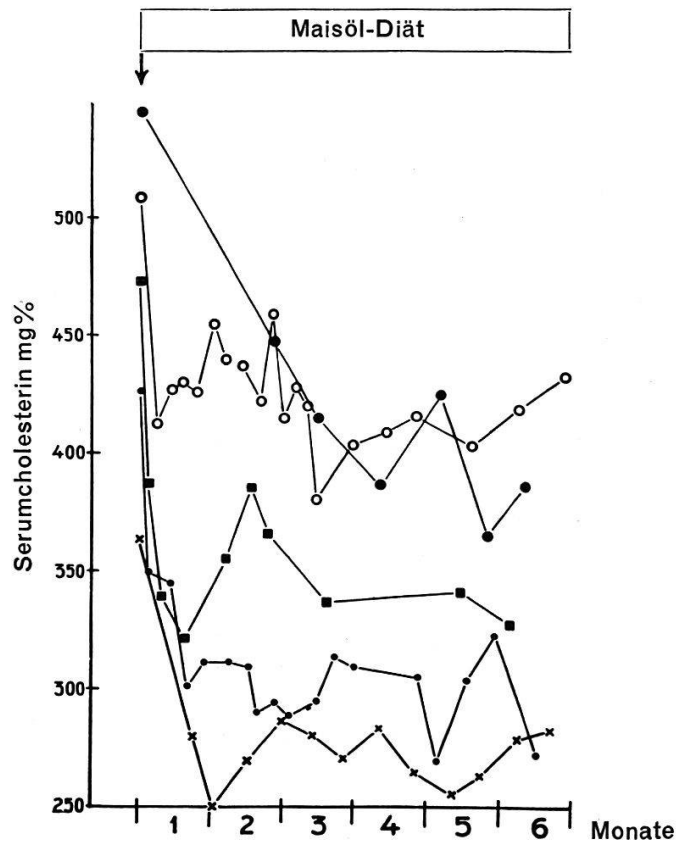


Abb. 7. Serumcholesterinwerte bei 5 Fällen von essentieller Hypercholesterinämie, behandelt mit vegetabilischer Kost und künstlichen Molkereiprodukten, hergestellt aus Maisöl.

einem relativ niedrigen Niveau stabilisiert. In anderen Fällen zeigte die Cholesterinkurve nach einiger Zeit wieder eine steigende Tendenz. Dieses dürfte nicht selten darauf beruhen, daß die Patienten die Diät nicht eingehalten haben, nachdem sie nach anfänglichem Krankenhausaufenthalt ambulant weiterbehandelt wurden.

Es geht indessen aus diesen Versuchen deutlich hervor, daß man in sämtlichen Fällen ein initiales Absinken des Cholesterinspiegels im Blute erhält. In manchen Fällen halten sich die Cholesterinwerte auch weiterhin auf einem niedrigeren Niveau, solange die Behandlung nicht abgebrochen wird. Das ist eigentlich recht bemerkenswert insofern, als die

Hypercholesterinämie in diesen Fällen wahrscheinlich auf einer erblich bedingten Störung des Cholesterinstoffwechsels beruht.

Es ist noch zu früh, zu entscheiden, ob man mittels einer solchen Diättherapie eine augenfällige Besserung der klinischen Symptome erreichen kann. Bisher haben wir während der Behandlung keine sichere Reduktion von Xanthomknoten an den Sehnen oder von Xanthelasmaflecken auf den Augenlidern gesehen.

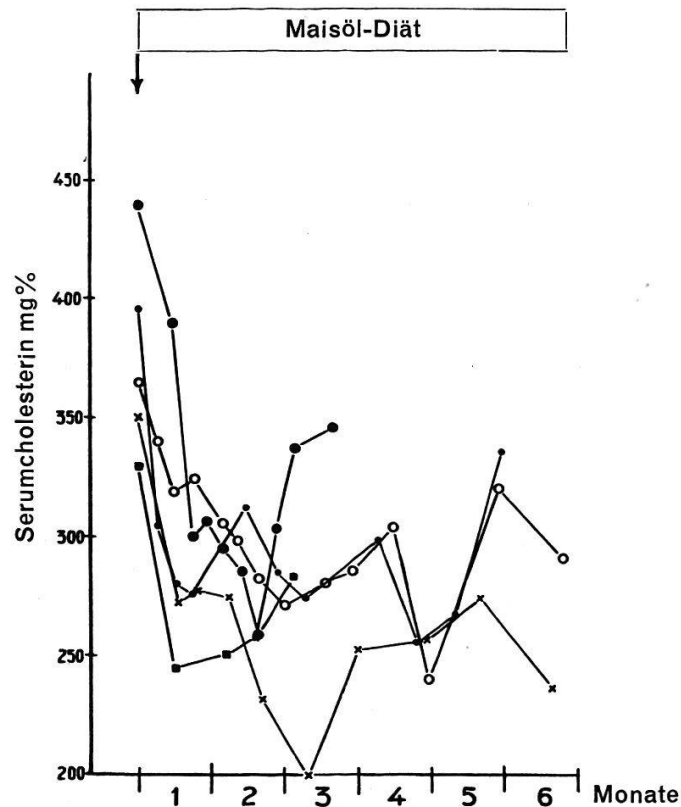


Abb. 8. Serumcholesterinwerte bei 5 Fällen von essentieller Hypercholesterinämie, behandelt mit vegetabilischer Kost und artifiziellen Molkereiprodukten, hergestellt aus Maisöl.

Auf Grund der Erfahrung, die wir bisher gemacht haben, scheint es, als ob das Maisöl den Cholesteringehalt des Blutes auch bei anderen Formen von Hypercholesterinämie senken könnte, z. B. bei Diabetes und Myxödem. Dagegen scheint man bei der Hypercholesterinämie, die man so häufig im Zusammenhang mit einer Nephrose findet, keinen Effekt zu erzielen.

Noch sind unsere Kenntnisse in vielen Punkten recht lückenhaft, weshalb es klug sein dürfte, nicht allzu weitgehende Schlußfolgerungen aus einer Reihe von einzelnen Versuchen zu ziehen. Man beschäftigt sich jedoch an verschiedenen Stellen mit diesen Problemen.

So haben in einer kürzlich veröffentlichten Arbeit *Brontë-Stewart* u. Mitarb. über einige interessante Versuche mit 6 Freiwilligen und 2 Hypercholesterinämie-Patienten berichtet. Diese Autoren beobachteten ein deutliches Absinken des Serumcholesterins nicht nur nach vegetabilischem Fett, das viel ungesättigte Fettsäuren enthielt, sondern auch nach animalischem Fett in Form von Sardinenöl und Walöl, welche beide ziemlich große Mengen ungesättigter Säuren verschiedener Art enthalten.

Weitere und umfassendere Versuche müssen zeigen, ob somit auch gewisse Arten animalischer Fette zur Anwendung gelangen können, im Bestreben, den Cholesteringehalt des Blutes zu senken.

### *Zusammenfassung*

Der Cholesteringehalt im Serum der gesunden Bevölkerung ist in Schweden bedeutend höher als in Italien. Es liegt nahe, diese Tatsache mit dem Fettverbrauch in Zusammenhang zu bringen, der in Schweden beinahe doppelt so hoch ist wie in Italien. Indessen könnte man sich auch denken, daß die Art des verzehrten Fettes hierbei eine Rolle spielt.

Um die Frage näher zu untersuchen, ob animalisches und vegetabilisches Fett den gleichen Einfluß auf den Cholesteringehalt des Blutes haben, wurde während zweier Monate ein Kostversuch mit 24 freiwilligen Versuchspersonen unternommen. Das Serumcholesterin sank bereits in der ersten Woche ab, nachdem die Versuchspersonen vegetabilisches Fett in Form von artifizieller Milch, Käse und Eis – aus Maisöl hergestellt – bekommen hatten. Als man das vegetabilische Fett gegen MilCHFett austauschte, stieg der Serumcholesterinspiegel sofort wieder an.

Eine Diät, zusammengestellt aus Brot, Gemüse, Obst und anderen Vegetabilien sowie den oben genannten artifiziellen Molkereiprodukten – aus Maisöl hergestellt – wurde in Dauerversuchen bei Patienten mit familiärer Hypercholesterinämie sowie bei anderen Krankheiten mit erhöhten Serumcholesterinwerten erprobt. Die näheren Ursachen der Einwirkung von Maisöl auf das Serumcholesterin werden besprochen.

### *Résumé*

La teneur en cholestérol sérique dans une population saine est notablement plus élevée en Suède qu'en Italie. On peut rapprocher cet état de chose de la consommation de la graisse, qui est en Suède presque deux fois plus élevée qu'en Italie. En outre, on pourrait aussi penser que la nature de la graisse joue un certain rôle.

Pour examiner de plus près la question de savoir si la graisse animale et la graisse végétale ont la même influence sur le taux du cholestérol du

sang, nous avons fait une expérience sur 24 volontaires pendant la durée de 2 mois. Lors de la première semaine déjà, le cholestérol sérique est descendu, après que les sujets eurent reçu de la graisse végétale, sous forme de lait, fromage et de glaces artificielles obtenus au moyen d'huile de maïs. Lorsqu'à la place de graisse végétale, on leur a donné de la graisse de lait, le taux du cholestérol est aussitôt monté.

Pendant un certain temps, on a fait l'essai d'un régime composé de pain, de légumes, de fruits et d'autres substances végétales ainsi que de produits laitiers artificiels – à base d'huile de maïs – chez des malades atteints d'hypercholestérolémie familiale ainsi que chez des sujets présentant un taux de cholestérol élevé. Les rapporteurs discutent des causes premières de cette action de l'huile de maïs sur le taux du cholestérol sérique.

### *Summary*

The cholesterol content in the serum of healthy persons in Sweden is significantly higher than in Italy. It is suggestive to connect this fact with the difference in fat consumption which is almost double as much in Sweden as in Italy. It is also possible that the nature of the fats eaten may play some part.

In order to investigate more closely the question whether animal and vegetable fats have the same influence on the cholesterol content of the blood, 24 voluntary subjects were fed for two months with an experimental diet. The serum cholesterol sank in the first week when the experimental subjects were given vegetable fat in the form of artificial milk, cheese and icecream made of corn oil. When the vegetable fat was changed for milk fat, the serum cholesterol level rose again at once.

A diet made up of bread, vegetables, and fruits, together with the above-mentioned artificial milk products of corn oil, was given to patients with familiar hypercholesterolemia and to other patients with raised serum cholesterol, in long-term experiments. The cause of the influence of corn oil on the serum cholesterol is discussed.

*Keys, A., Mickelson, O., Miller, E. v. O., and Chapman, C. B.: Science 112, 79 (1950). – Keys, A.: Circulation 5, 115 (1952); J. Mt. Sinai Hosp. 20, 118 (1953). – Keys, A., and Anderson, J. T.: Res. Council Publ. 338, 181 (1954). – Hildreth, E. A., Mellinkoff, S. M., Blair, G. W., and Hildreth, D. M.: Circulation 3, 641 (1951); J. clin. Invest. 30, 649 (1951). – Kinsell, L. W., Partridge, J., Bolin, L., Margen, S., and Michaels, G.: J. clin. Endocr. 12, 909 (1952). – Kinsell, L. W., Michaels, G., DeWind, L., Partridge, J., and Boling, L.: Calif. Med. 78, 5 (1953). – Kinsell, L. W., Michaels, G. D., Partridge, J. W., Boling, L. A., Balch, H. E., and Cochrane, G. C.: J. clin. Nutr. 1, 224 (1953). – Cochrane, G. C., Michaels, G. D., and Kinsell, L. W.: J. clin. Nutr. 1, 295 (1953). – Kinsell, L. W., Michaels, G. D., Cochrane, G. C., Partridge, J. W., Jahn, J. P., and*

*Balch, H. E.*: J. Amer. diabet. Ass. **3**, 113 (1954). – *Kinsell, L. W.*: J. Amer. diet. Ass. **30**, 685 (1954). – *Groen, J., Tjong, B. K., Kamminga, C. E., und Willebrand, A. F.*: Voeding **13**, 556 (1952). – *Ahrens, E. H., Blankenhorn, D. H., und Tsaltas, T. T.*: Proc. Soc. exp. Biol. (N.Y.) **86**, 872 (1954). – *Hardinge, M. G., und Stare, F. J.*: J. clin. Nutr. **2**, **83** (1954). – *Mayer, G. A., Connel, F. W., De Wolfe, M., und Beveridge, J. M. R.*: Amer. J. clin. Nutr. **2**, 316 (1954). – *Beveridge, J. M. R., Connell, W. F., Mayer, J. B., Firstbrook, J. B., und De Wolfe, M. S.*: J. Nutr. **56**, 311 (1955). – *Burr, G. O., und Burr, M. M.*: J. biol. Chem. **82**, 345 (1929). – *Brown, W. R., Hansen, A. E., Burr, G. O., und McQuarrie, I.*: J. Nutr. **16**, 511 (1938). – *Burr, G. O.*: Fed. Proc. **1**, 224 (1942). – *Holman, R. T.*: Svensk kem. T. **68**, 282 (1956). – *Kinsell, L., und Michaels, G. D.*: Fed. Proc. **14**, 661 (1955). – *Malmros, H., und Wigand, G.*: Minn. Med. **38**, 864 (1955). – *Bronte-Stewart, B., Antonis, A., Eales, L., und Brock, J. F.*: Lancet **270**, 521 (1956).