Aus der Medizinischen Klinik der Universität in Kiel.
(Direktor: Prof. A. Schittenhelm.)

Ueber die Genese der Xanthosis diabetica.

Von Privatdozent Dr. **M. Bürger** und Dr. **A. Reinhart**,
Assistenten der Klinik.

Eine universelle oder bestimmt lokalisierte, nicht ikterische Gelbfärbung der Haut der Zuckerkranken galt bisher als eine seltene Beobachtung.

v. Noorden¹⁾ war der Erste, der auf diese Erscheinung aufmerksam machte. Er begegnete namentlich bei jugendlichen Diabetikern einer eigentümlichen, kanariengelben Tönung der Epidermis, die besonders an den Nasolabialfalten, an der Palma manus und an der Planta pedis hervortrat. Er beschrieb sie auf dem

• ¹⁾ Zuckerkrankheit. 7. Aufl. 1918, S. 361.

internationalen Dermatologenkongreß in Berlin 1904 unter dem Namen „Xanthosis diabetica“. Später hat Umber¹⁾ auf diese Erscheinung hingewiesen, als ein bei Diabetikern doch nicht so seltenes Phänomen. Er fand unter 120 Diabetikern 15mal ausgesprochene Xanthose. Er sieht sie als eine Komplikation ausschließlich des ernstesten Diabetes an und weist darauf hin, daß Schwankungen in der Intensität der Gelbfärbung vorkommen, ein völliges Wiederverschwinden aber selten sei. Oft gehe das Hervortreten der Gelbfärbung mit einem allgemeinen Schlechterbefinden einher.

Die xanthotische Hautfarbe ist durch den Farbenton und vor allem durch die Lokalisation leicht vom Ikterus zu unterscheiden. Die intensiv hellgelbe bis okkergelbe Farbe weicht deutlich von der des gewöhnlich mehr braungelben Bilirubinikterus ab. Die Skleren, beim Ikterus zuerst betroffen, bleiben bei der Xanthose frei. Dagegen sind die Handinnenflächen bei der Xanthose am frühesten und intensivsten befallen, während sie beim Ikterus eher weniger als die übrige Körperhaut gefärbt sind. Ferner zeigt der Urin bei der Xanthose keine pathologische Verfärbung.

Unter den im Jahre 1918 an der Kieler Klinik zur Beobachtung kommenden Diabetesfällen war die Xanthose auffallend häufig. Wir²⁾ berichteten bereits früher über neun Xanthosefälle unter 16 behandelten Diabetikern. Von diesen neun Fällen kamen zwei mit der voll ausgebildeten Hautveränderung in Behandlung, bei den übrigen wurde erst im Verlauf der Beobachtung das gelbe Kolorit deutlich.

Untersucht man das Serum solcher Patienten, so unterscheidet sich dieses von einem normalen Serum durch seine tiefgelbe Farbe. Die Anwesenheit von vermehrten Gallenfarbstoffen kann durch den negativen Ausfall der Gmelinschen Probe ausgeschlossen werden. Eventuelle Blaufärbung des Eiweißringes ist eine Lipochromreaktion. Dagegen gelingt es in allen Fällen, relativ große Mengen eines gelben Farbstoffes nachzuweisen, der in Spuren auch im Normals Serum gefunden wird und dessen gelbe Farbe bedingen soll. Zoja³⁾ und nach ihm Hymans v. d. Bergh und Snapper⁴⁾ zeigten, daß der gelbe Farbstoff zur Klasse der Lipochrome oder Luteine gehört. Eine Vermehrung dieser Luteine im Diabetiker Serum fand bereits Hymans v. d. Bergh. Wir konnten durch quantitative Vergleichsbestimmungen zeigen, daß gerade das Serum xanthotischer Fälle die höchsten überhaupt beobachteten Werte an solchen Lipochromen enthält. Diese Lipochrome werden als solche charakterisiert durch ihre Löslichkeitsverhältnisse, Farbreaktionen und vor allem durch ihr spektroskopisches Verhalten. Da wegen der geringen Menge eine Reindarstellung aus Menschen Serum nicht möglich ist, haben wir durch kolorimetrischen Vergleich mit einer Kalium-Bichromatlösung im Autenriethschen Kolorimeter quantitative Bestimmungen durchgeführt und den Einfluß diätetischer Maßnahmen auf den Luteingehalt des Diabetesserums verfolgt. Bei diesen quantitativen Untersuchungen zeigte es sich, daß im allgemeinen mit zunehmender Intensität der xanthotischen Hautveränderung der Luteingehalt des Serums anstieg. Wir halten uns daher zur Annahme berechtigt, daß eine Anreicherung dieses gelben Farbstoffs im Organismus der Diabetiker die Xanthose zur Folge hat.

Als Ursache der Vermehrung der die Xanthose bedingenden Farbstoffe haben wir zwei Möglichkeiten diskutiert: Für eine endogene Herkunft spricht die in fast allen Fällen gleichzeitig nachgewiesene latente oder manifeste Lipämie. Bei einer solchen Lipämie könnte das aus den Depots mobilisierte Fett die in ihm gelösten Farbstoffe in vermehrter Menge ins Blut ausschwenken. Gegen diese Auffassung kann vor allem geltend gemacht werden, daß es sicher nicht xanthotische Fälle mit ausgesprochener Lipämie gibt.

Eine einfachere Erklärung für die Vermehrung der fraglichen Serumfarbstoffe glauben wir in Folgendem gefunden zu haben. Wir fragten uns, ob nicht die eigenartige Zusammensetzung der Kost vieler Diabetiker eine vermehrte exogene Zufuhr von Lipochromen bedingt. Von den Lipochromträgern der menschlichen Nahrung kommen bei der diabetischen Kost folgende in Frage: Butter, Eier und vor allem grüne Gemüse. Nach den bekannten Arbeiten von Willstätter⁵⁾ ist neben dem Chlorophyll in allen grünen Pflanzen stets Xanthophyll und Karotin vorhanden. Beides sind typische Vertreter der Lipochrome und zeigen in Fettlösungsmitteln tiefgelbe bis rotgelbe Farbe. Sie wurden von Willstätter rein dargestellt; beide kristallisieren: Xanthophyll in länglichen Tafeln und Prismen (Sp. 173—174°), Karotin in Rhomboedern (Sp. 174°); sie sind Kohlenwasserstoffe von der Formel $C_{40}H_{56}$ für das Karotin und $C_{40}H_{56}O_2$ für das Xanthophyll.

Wir waren durch die Kriegsverhältnisse gezwungen, unseren Diabetikern als Hauptnahrungsmittel große Mengen von grünem Gemüse (im Mittel 1,5—2 kg, ausnahmsweise bis zu 3 kg täglich) zu verabreichen. In der Hauptsache bestanden dieselben aus Grünkohl und Spinat, den wir während der Sommermonate als

frisches Gemüse, im Winter als Konserven erhielten. Dieses diätetische Regime haben wir bei unseren Fällen mehrere Monate hindurch fortgeführt. Aus getrocknetem Grünkohl und Spinat ließen sich die gelben Begleiter des Chlorophylls, das Karotin und das Xanthophyll, leicht gewinnen und spektroskopisch identifizieren.

Dafür, daß durch die massenhafte Zufuhr solcher Farbstoffe die Lipochromämie und damit die Xanthose zustandekommt, scheint uns Folgendes zu sprechen.

1. Unter diesem Gemüsekostregime entstand unter unseren Augen beim anfänglich nicht xanthotischen Diabetiker eine allgemeine zunehmende Gelbfärbung der Haut; gleichzeitig durchgeführte Bestimmungen des Serumfarbstoffgehaltes ergaben entsprechende Zunahme der Luteine.

2. Unter den letzten 24 von uns beobachteten Diabetikern waren nur diejenigen Fälle xanthotisch, die vorher sachgemäße Diabeteskuren durchgemacht hatten. Bei gänzlich unbehandelten Diabetikern haben wir bisher eine deutlich ausgesprochene Xanthose nicht beobachten können.

3. Von unseren Xanthotikern verloren die meisten unter Aufgabe der einseitigen Gemüsekost nach der Entlassung ziemlich rasch ihre Gelbfärbung.

4. Nach Befunden von Hymans v. d. Bergh ist das Serum der haferfressenden Pferde wenig lipochromhaltig, während das Rinderserum sehr reich an Luteinen ist.

Wir verfügen bis jetzt über folgende sechs Fälle, die unter der Grüngemüsediat eine parallele Zunahme der Serumluteine und der Xanthose darboten.

Betreffs der Methodik verweisen wir auf unsere erste Mitteilung.¹⁾ Im wesentlichen verfahren wir folgendermaßen: Der Farbstoff wird mit Aether aus dem Alkoholkoagulat des Serums extrahiert; die ätherische Lösung auf das halbe Serumvolumen eingeeengt und kolorimetrisch mit einer Kaliumbichromatlösung im Autenriethschen Apparat verglichen. Die angeführten Zahlen (z. B. $\frac{1}{95}$) bedeuten die Konzentration der Kaliumbichromatlösung, der die auf das halbe Serumvolumen eingeeengte ätherische Lösung entspricht (z. B. die aus 20 ccm gewonnenen Luteine entsprechen, in 10 ccm Aether gelöst, einer $\frac{1}{95}$ igen Kaliumbichromatlösung). Cholesterin wurde nach Extraktion des mit 50%iger Kalilauge auf dem Wasserbade bei 100° digerierten Serums nach Windaus bestimmt.

Fall 1. Frau Bey, 54 Jahre alt. Seit zwei Jahren Diabetes, leichter Fall, in gutem Ernährungszustand, wird nach strenger Diät sofort zuckerfrei. Blutzucker bei Beginn 0,231, Lutein $\frac{1}{95}$, Cholesterin 0,189. 14 Tage später unter der Grüngemüsediat Anstieg des Serumluteintiters auf $\frac{1}{60}$. Noch keine erkennbare Gelbfärbung der Haut; weitere vier Wochen später deutliche gelbe Tönung der Gesichtsfarbe. Lutein $\frac{1}{55}$, Cholesterin 2,654. Patientin war während der vier Wochen dauernd zuckerfrei, nahm 4 kg an Körpergewicht zu, keine Ketonurie. Nach weiteren 14 Tagen rasche Zunahme der Xanthose: Luteine $\frac{1}{58}$, Cholesterin 2,468. Patientin hat während acht Wochen täglich 1500 g Grünkohl gegessen. Die Toleranz war auf 150 g Brot gestiegen. Sie wurde mit entsprechenden Diätvorschriften am 8. Juni 1918 entlassen. Zuletzt sahen wir sie vier Wochen nach der Entlassung. Die Xanthose war deutlich abgeblaßt. Luteintiter auf $\frac{1}{80}$ gesunken, während das Cholesterin keine Abnahme erlitten hatte.

Fall 2. Frau Well., 25 Jahre, in gutem Ernährungszustand. Mittelschwerer Fall. Unter strenger Diät am ersten Gemüsetag nach acht Tagen kohlehydratfreier Kost zuckerfrei unter Ausscheidung geringer Azetonmengen. Toleriert nach dreimonatiger Behandlung 50 Brot und 70 Kartoffeln, wird azetonfrei, hat um 6 kg zugenommen.

Zur besseren Illustration sind die gefundenen Zahlen tabellarisch dargestellt.

Frau W.

Zeit	Luteintiter	Cholesterin	Xanthose	Nahrung	Bemerkungen
26. III.	$\frac{1}{110}$	1,385	keine	bis 26. III. gemischte Kost	bisher nicht diätetisch behandelt.
25. IV.	$\frac{1}{70}$	1,476	beginnend	ab 25. IV. Grüngemüsediat	100 Fleisch, 2 Eier, 100 Butter, 1500 Grünkohl pro die, ab 2. IV. zuckerfr.
20. V.	$\frac{1}{65}$	1,876	zunehmend	Grüngemüsediat	Kostzusammensetzung wie vorher.
7. VI.	$\frac{1}{66}$	1,669	deutlich	Grüngemüsediat	am 7. VI. entlassen; Toleranz 70 Weißbrot + 100 Kartoffeln.
25. VI.	$\frac{1}{74}$	1,586	abnehmend	seit 7. VI. gemischte Kost	hat nur gelegentlich noch grünes Gemüse gegessen.
18. VII.	$\frac{1}{88}$	1,658	fast keine	gemischte Kost	2,3% Zucker. Kein Azeton.

Wie aus der obenstehenden Tabelle hervorgeht, findet sich eine parallele Zunahme der Serumluteine und der sichtbaren Xanthose unter der angegebenen Diät und Wiederabnahme der Gelbfärbung und der Luteine im Blut nach Entlassung aus dem Krankenhaus. Nach sieben Wochen nach Entlassung aus der Grüngemüsediat ist die Xanthose nicht ganz verschwunden, und der Lutein-

¹⁾ l. c. S. 124.

¹⁾ B. kl. W. 1916 Nr. 30. — ²⁾ Bürger und Reinhardt, Ueber Xanthosis diabetica. Zschr. f. d. ges. exper. M. 7 H. 3. — ³⁾ Reale Instituto Lombardo di Scienze e lettere. Ref. in Malys Jahresberichten 1905, S. 217. — ⁴⁾ D. Arch. f. klin. M. 110 S. 45. — ⁵⁾ Untersuchungen über Chlorophyll. Berlin 1913.

gehalt ist noch nicht auf den Anfangswert abgesunken. Es waren bei der letzten Vorstellung wieder geringe Zuckermengen im Urin erschienen (2,3%). Patientin hatte während des hiesigen Krankenhausaufenthaltes (vom 24. März bis 8. Juni) täglich zwischen 1800 und 1450 Grünkohl neben 100 Fleisch, zwei Eiern, 100 Butter gegessen. Bemerkenswert erscheint noch die starke Zunahme des Cholesterins von 1,385 auf 1,876, ohne daß es zu einer sichtbaren Lipämie gekommen wäre. Es ist dies wieder ein Beispiel für die von Bürger und Beumer¹⁾ seinerzeit beschriebenen latente Lipämie bei Diabetikern.

Fall 3. Dr., 49 Jahre. Seit Anfang 1918 Diabetes. Mittelschwerer Fall. Leidlicher Ernährungszustand. Blutzucker bei Beginn der Behandlung 0,256; nach zweimonatiger Behandlung wird Patient nicht ganz zuckerfrei. Bei Eintritt keine Xanthose. Lutein $\frac{1}{100}$. Cholesterin 1,334. Nach fünfwöchiger Diät, bestehend aus 100 Fleisch, 100 Butter, zwei Eiern und täglich 1500 bis 1800 Weißkohl, keine Xanthose. Auch die Luteinwerte zeigen keine nennenswerten Veränderungen. Am 7. August Lutein $\frac{1}{90}$, Cholesterin 1,368. Vom 8. August ab wird der Weißkohl durch grünes Gemüse (Spinat, Grünkohl) ersetzt; nach drei Wochen deutliche Gelbfärbung des Gesichts, Hände frei, geringe Xanthose an den Fußsohlen. Luteintiter $\frac{1}{70}$. Bei seiner Wiederaufnahme am 1. November war der Blutzucker auf 0,393 gestiegen. Es besteht noch geringe Xanthose. Wie bei der ersten Behandlung, nahm die Xanthose unter Grüngemüsediat wieder erheblich zu. Patient wird auch dieses Mal nicht zuckerfrei.

Fall 4. Sch., 35 Jahre. Körpergewicht 57 kg, mäßig guter Ernährungszustand. Diabetes seit 1912. Blutzucker bei Beginn 0,202, wird nur vorübergehend zuckerfrei. Höchster Tagesazetonwert 0,874. Bei Eintritt geringe gelbe Tönung der ganzen Gesichtshaut, deutliche Xanthose an Handinnenflächen. Lipochromtiter am 10. Oktober: $\frac{1}{80}$, Cholesterin 1,652. Nach vier Wochen strenger Diät (100 Butter, zwei Eier, 100 Fleisch, 1500—1800 Grünkohl oder Spinat, nur an wenigen Tagen Weißkohl) Lipochromtiter $\frac{1}{66}$, Cholesterin 1,222. Abermals vier Wochen später, am 13. Dezember, hat die Xanthose deutlich zugenommen. Allgemeine Gelbfärbung am ganzen Körper, ausgesprochene Xanthose der Handinnenflächen und Fußsohlen. Lipochromtiter $\frac{1}{62}$, Cholesterin 1,357. In diesem Falle ist also mit einer wesentlichen klinischen Besserung unter gleichzeitiger Reduktion der Harnzucker- und Azetonwerte bis zum zeitweiligen Verschwinden eine ständige Zunahme des Lipochromtiters zu verzeichnen, während bemerkenswerterweise die Cholesterinwerte gleichzeitig absinken.

Fall 5. B., 18 Jahre. Schwerer Fall in schlechtem Ernährungszustand. Körpergewicht 38,0 kg. Diabetes seit zwei Monaten. Blutzucker bei Beginn der Behandlung 0,41. Keine Ketonurie. Wird nicht dauernd zuckerfrei. Bei Eintritt keine Xanthose. Luteintiter nicht bestimmt. Wird nach etwa fünfwöchentlicher Grüngemüsediat (täglich zwischen 3000 und 5000 Spinat oder Grünkohl) deutlich xanthotisch, zuerst an der Handinnenfläche. Höchstgradige universelle Xanthose sechs Wochen nach der Aufnahme. Luteintiter $\frac{1}{30}$! Nach siebenwöchentlicher Grüngemüsediat Kostwechsel (statt Grünkohl und Spinat Weißkohl und Spargel) neben 100 Fleisch, zwei Eiern, 100 Butter. Xanthose nimmt im Gesicht nach drei Wochen deutlich ab. Luteintiter $\frac{1}{60}$. Nach dreimonatiger Behandlung (2½ Monate nach Aufgabe der Grüngemüsediat) hat Xanthose im Gesicht weiter abgenommen, an den Handinnenflächen noch starke Xanthose. Luteintiter $\frac{1}{45}$! Wir hatten in diesem Fall nach dem Abblasen der Xanthose im Gesicht eine entsprechende Abnahme der Serumluteine erwartet; es war aber, wie bemerkt, gegenüber der letzten Bestimmung eine sichere Zunahme festzustellen. Wir führen das auf die inzwischen eingetretene starke manifeste Lipämie zurück, die eine Pigmentwanderung ins Blut zur Folge hatte (Cholesterinbestimmungen konnten aus äußeren Gründen in diesem Fall nicht durchgeführt werden).

Außer den angeführten verfügen wir noch über drei weitere Fälle. Zwei von diesen kamen mit schwerem Diabetes und deutlicher Xanthose zur Aufnahme. Die Xanthose nahm trotz mehrwöchentlicher Grüngemüsediat nicht merklich zu. Der Luteintiter stieg nur wenig an (von $\frac{1}{65}$ auf $\frac{1}{56}$ resp. von $\frac{1}{80}$ auf $\frac{1}{70}$). Der dritte Fall (16 Jahre alt, Blutzucker 0,606%) wurde aus äußeren Gründen in der Hauptsache mit ungefärbten Gemüsen ernährt. Eine Xanthose trat dementsprechend nicht auf.

Für unsere Feststellung, daß nur die vorbehandelten Diabetiker Xanthose aufweisen, ist noch die spontane Bemerkung verschiedener Patienten wesentlich, daß sie „jedesmal beim Verschwinden des Zuckers aus dem Urin“ gelb würden. Außer bei den hier angeführten beobachteten wir noch bei drei weiteren Fällen das Verschwinden der Xanthose nach Entlassung aus dem Spital und nach Aufgabe der Grüngemüsediat; diese sind bereits in unserer ersten Mitteilung (s. dort Fall 1, 4, 7) kurz beschrieben. Wir möchten besonders hervorheben, daß auch ein Wechsel der Art der Gemüse (Weißkohl und Spargel statt Grünkohl und Spinat) eine Abnahme der Xanthose sowohl wie der Serumfarbstoffe bedingt (Fall 6 und 8). Diese Beobachtungen scheinen uns mit Sicherheit darzutun, daß die Xanthose in der Hauptsache exogenen Ursprungs ist. Wir sind überzeugt, daß die Xanthose bedingenden Farbstoffe dem Organismus der Diabetiker mit den großen Mengen grünen Gemüses zugeführt werden.

¹⁾ Zschr. f. exp. Path. u. Ther. 13. 1913.

Während das Chlorophyll nach den Arbeiten von Marchlewski¹⁾ ähnlichen Umwandlungen wie der Blutfarbstoff im tierischen Organismus unterliegen soll, ist über das Schicksal der gelben Lipochrome im intermediären Stoffwechsel bisher nichts bekannt. Soviel scheint sicher zu sein, daß im tierischen Organismus die Luteine mit den Fetten in die Blutbahn und die fett-haltigen Medien übergehen. Für diese Auffassung spricht die jedem geläufige Tatsache der intensiven Butterfettfärbung im Frühling zur Zeit der beginnenden Grünfütterung (Grasbutter). Daß man im allgemeinen bei Vegetariern eine Xanthose nicht beobachtet, liegt unseres Erachtens daran, daß so exzessive Mengen von grünem Gemüse, wie sie unsere Diabetiker längere Zeit hindurch einnehmen, freiwillig kaum verzehrt werden. Die wichtigste Vorbedingung für das Zustandekommen der Xanthose sehen wir außer in der vermehrten exogenen Zufuhr von Luteinen in dem erhöhten Fettgehalt des Blutes. Die bei der diabetischen Stoffwechselanomalie auftretende Vermehrung der Blutfette ist weit häufiger, als bekannt ist; sie wurde in unteren Xanthosefällen bisher fast immer beobachtet. Die Frage, ob eine intensive Xanthose ohne erhöhte Blutfette häufiger vorkommt, müssen wir offen lassen, bis ein größeres Beobachtungsmaterial übersehen werden kann. Ausnahmen kommen jedenfalls vor (Fall 7). Die vermehrten Fette dienen den Luteinen als Lösungsmittel und Vehikel. Die Vermehrung der Blutfette allein braucht aber nicht zu einer Luteinämie zu führen, wie folgende Beobachtung eines Falles von nephrotischer Lipämie zeigt.

Frau J., 33 Jahre alt, Nephrose. Aetiologie unbekannt. Hochgradiger Hydrops und Anasarka. Albumen $14 \frac{9}{100}$ S=1029. Sediment, viele Nierenepithelien und hyaline granulierten Zylinder, keine roten Blutkörperchen. Blutdruck 140, Reststickstoff 42 mg, Gefrierpunkt — 0,58. Oedeme in zehn Tagen verschwunden. Gewichtsverlust 17 kg. Serum hellgelb, pseudoehylös. Luteintiter $\frac{1}{138}$, Cholesterin 3,75 g.

Daß außer diesen Bedingungen eine Abbauinsuffizienz des diabetischen Organismus gegenüber den als Kohlenwasserstoffen aufzufassenden Lipochromen vorliegen muß, halten wir nicht für notwendig, denn die gelegentliche Beobachtung eines stoffwechselgesunden Mannes lehrt uns, daß auch der nichtdiabetische Organismus deutlich xanthotisch werden kann.

Sch., 53 Jahre alt, kommt in die Sprechstunde mit der Klage, daß ihm in den letzten Monaten eine intensive Gelbfärbung der Handinnenflächen aufgefallen sei. Keine weiteren Beschwerden. Will nur Auskunft, ob dieser Verfärbung irgendeine krankhafte Bedeutung zukomme. Nie zuckerkrank. Familie diabetesfrei. Im Urin kein Zucker. In stationärer Beobachtung durchgeführte Belastungsproben ergaben völlige Suffizienz des Organismus gegenüber Kohlehydraten. Blutzucker beträgt 0,09%. Auch die funktionelle Leber- und Pankreasprüfung ergab keinen pathologischen Befund. Patient gibt an, daß er in den letzten Monaten neben viel Spinat und Grünkohl besonders viel Karotten gegessen hätte. Luteintiter am 7. Dezember $\frac{1}{66}$ (Cholesterin 1,345); am 21. Dezember $\frac{1}{59}$.

Wir haben versucht, auch nichtdiabetische Patienten für längere Zeit unter Grüngemüsediat zu setzen. Die betreffenden Patienten haben sich aber gewöhnlich bald geweigert, diese Kost weiter zu genießen. Nur in einem Fall gelang es uns, die „Grüngemüsekur“ während fünf Wochen durchzuführen. Es handelte sich um einen Jungen mit einer akuten Poliomyelitis. Eine sichere Xanthose trat nicht auf, nur eine leicht gelbe Tönung der Gesichtshaut. Hingegen nahmen im Blute die Luteine zu. Bei Beginn $\frac{1}{150}$; nach vier Wochen Luteinfarbtiter $\frac{1}{82}$. Das Cholesterin zeigte keine wesentliche Veränderung, bei Beginn 0,922, nach fünf Wochen 1,002. Patient hatte während dieser Zeit strenge Diabetesdiät (100 Fleisch, 100 Butter, zwei Eier und 500 bis 1000 Grünkohl oder Spinat) genossen.

Die Beobachtungen an unseren Diabetikern und diese Xanthose bei Normalen warnen uns davor, die klinische Bedeutung der Xanthose zu überschätzen. Die Xanthose ist ausschließlich ein Produkt des diabetischen Kostregimes und läßt sich, genügend lange Dauer und ausreichend große Mengen von aufgenommenen grünen Gemüsen vorausgesetzt, willkürlich bei jedem Zuckerkranken, beim lipämischen leichter als beim nichtlipämischen, erzeugen.

Wenn auch zugegeben werden muß, daß die ausnehmend starke Xanthose in der Regel schwere Fälle betraf, was wir auf die Lipämie und auf die lange Zeit durchgeführte und streng eingehaltene Diät zurückführen, so ist es uns doch gelungen, auch bei sicher leichten, bereits entzuckerten Fällen durch entsprechende Diät die Xanthose zu erzeugen. Andererseits müssen wir Folgendes betonen: Zwei hochgradige Xanthotiker, die unter unserer Behandlung eine wesentliche klinische Besserung unter Zunahme der Xanthose aufwiesen, wurden nach Entlassung und Außerachtlassung der diätetischen Vorschriften wenige Monate später im Koma wieder eingeliefert und kamen zum Exitus. Bei beiden Fällen war die Xanthose nahezu geschwunden, gleichzeitig wurde in einem Fall eine Abnahme der Luteine festgestellt (Fall 1 der früheren Mitteilung; auf der Höhe der Xanthose Luteintiter $\frac{1}{40}$, Cholesterin 3,105; im Koma 19. Mai Lutein $\frac{1}{60}$, Cholesterin 4,344).

Aus der Beobachtung der Xanthose an leichten

¹⁾ Zschr. f. phys. Chem., 43 S. 207, 45 S. 466.

Fällen und bei Nichtdiabetikern schließen wir, daß der Xanthose jede prognostische Bedeutung abzusprechen ist.

Da die Xanthose eine gewisse kosmetische Entstellung mit sich bringt, welche mehrere unserer Diabetiker stark beunruhigte, leiten wir aus unseren Untersuchungen bezüglich der Diätetik den Vorschlag ab, bei Durchführung von länger dauernden Gemüsekuren lange Perioden von nur grünem Gemüse zu vermeiden und bei schon bestehender Xanthose statt der grünen Gemüse sich auf ungefärbte Gemüse (z. B. Weißkohl und Spargel) zu beschränken.

Zusammenfassung. Die Xanthosis diabetica beruht auf einer Anreicherung des Organismus an Lipochromen, nachweisbar an der erheblichen Vermehrung der Serumluteine.

Die Xanthose und die gleichzeitig stets nachgewiesene Lipochromämie ist alimentär bedingt und läßt sich diätetisch beeinflussen.

Die im Serum in vermehrter Menge nachgewiesenen Farbstoffe gehören nach reaktionellem und spektroskopischem Verhalten zur Gruppe des Xantophylls und Karotins, die als Begleiter des Chlorophylls in den grünen Pflanzen enthalten sind.