IX.

Aus der Klinik für Diagnostik und allgemeine Therapie des Prof. M. W. Janowski an der Militär-medicin. Akad. zu St. Petersburg.

Zur Frage des Einflusses der verschiedenen Kohlehydrate auf die Glykosurie der Diabetiker.

Von

Dr. F. W. Werbitzki.

(Mit 2 Curven im Text.)

Es giebt keine einzige Erkrankung, bei der die diätetischen Vorschriften mehr Bedeutung hätten als bei Diabetes. Trotz der gewaltigen Anzahl von pharmaceutischen und organotherapeutischen Präparaten, welche vorgeschlagen worden sind und immer vorgeschlagen werden, geht die Behandlung der Diabetiker bis auf den heutigen Tag fast ausschliesslich auf das diätetische Regime hinaus. „Das Geheimniss der Diabetesbehandlung,“ sagt Prof. Ebstein (1), „liegt eher in der Küche als in der Apotheke.“ In jedem Lehrbuch finden wir im Capitel, welches sich mit der Diabetesbehandlung befasst, an erster Stelle eine Darstellung der nothwendigen diätetischen Maassnahmen mit einer Aufzählung der geeignetsten Nahrungsmittel. Als Maassstab zur Beurtheilung wird gewöhnlich der Procentgehalt der Kohlehydrate in den Nahrungsmitteln betrachtet, welche bei Diabetes das schädlichste Element abgeben. Die Beschränkung der Kohlehydratezufuhr ist sozusagen die Basis der Diabetikerdiät, von der sowohl die ausserordentlich strengen, von Cantani (2) gegebenen Vorschriften, wie auch die späteren Modificationen von Naunyn (3), Ebstein, Mering (4), v. Noorden (5) u. A. ausgehen.

Es ist jedoch von Allen anerkannt, dass diese Einschränkung bei Weitem nicht zweckmässig ist. Es kommen Fälle vor, wo die Verordnung von Kohlehydraten absolut indicirt ist, wo dieselbe wenigstens für eine gewisse Zeit dem Kranken das Leben rettet. Besonders lehrreich sind in dieser Beziehung die Beobachtungen, in denen unmittelbar nach der Einführung einer strengen Diät stürmische Erscheinungen von diabetischem Coma plötzlich eintreten, die mit der Verabreichung von Kohlehydraten rasch verschwinden.

In Folge dessen werden die Erscheinungen von Acidose, welche als Vorboten des drohenden Comas gelten, selbst von den in bezüglicher Richtung ausserordentlich strengen Autoren als Indication zu reichlicher

Verabreichung von Kohlehydraten betrachtet. Von diesen unbedingten Indicationen abgesehen, ist die Zufuhr von kohlehydrathaltigen Substanzen von Zeit zu Zeit bei Diabetikern unumgänglich nothwendig, da solche Patienten nicht im Stande sind, längere Zeit ausschliessliche Fettfleischnahrung zu ertragen.

Nun entsteht die Frage, in welcher Form Kohlehydrate am besten zugeführt werden können, bzw. ob die verschiedenen kohlehydrathaltigen Nahrungsmittel von Diabetikern gleich gut vertragen werden.

Auf Grund der Angaben der Literatur müssen wir diese Frage negativ beantworten. Von dem verschiedenen Verhalten der Diabetiker verschiedenen Kohlehydraten gegenüber, welches durch die Untersuchungen von Külz (6), Petitti (7), Gigon (8) u. A. festgestellt ist, schon ganz abgesehen, stellte es sich heraus, dass selbst anscheinend vollkommen gleichartige Kohlehydrate, im isodynamischen Zustande zugeführt, auf den Organismus des Diabetikers sehr verschieden einwirken, was von der Form des Nahrungsmittels abhängt, mit dem sie zugeführt werden (v. Noorden). Die gewaltige praktische Bedeutung dieser Thatsache braucht nicht erst erwiesen zu werden. Und doch finden wir in der Literatur in dieser Beziehung nur spärliche Angaben einzelner Autoren, die ausserdem leider bei Weitem nicht immer sorgfältig nachgeprüft sind. So lobt Duhring (9) Reisdiät, welche die Glykosurie bei Diabetes nicht nur nicht steigern, sondern im Gegentheil bisweilen sogar verringern soll. Alvord (10) hat die günstigsten Resultate durch Kohlehydrate erzielt, welche in Form von Buchweizenmehl zugeführt wurden, während eine Beimischung von Weizenmehl oder anderen stärkehaltigen Substanzen zum Buchweizenmehl den Verlauf der Krankheit bedeutend verschlimmerte. Prof. Mossé (11--13) empfiehlt auf Grund seiner ziemlich zahlreichen Beobachtungen auf das Wärmste die Verordnung von Kohlehydraten in Form von Kartoffeln, von denen selbst grosse Quantitäten von den Diabetikern vorzüglich vertragen werden.

Günstige Resultate bei der Verordnung von Kartoffeln haben auch andere Autoren [Sawyer (15), Friedenwald and Rurah (16), Offer (17)] bei Diabetikern beobachtet. Demgegenüber verhält sich Deleage (18) theilweise auf Grund eigener klinischer Erfahrung, theilweise auf Grund der Beobachtungen anderer Autoren dem Vorschlag Mossé's gegenüber ablehnend.

Eine noch grössere Anhängerzahl erwarb sich die Milchdiät, welche bei Diabetes zum ersten Male von dem englischen Arzt Donkin (19 u. 20) empfohlen wurde. Nach ihm hat eine ganze Reihe von Autoren den Werth der Milchdiät bei Diabetes nachgeprüft und die verschiedensten Resultate erzielt. Manche [Barclay (21), Berger (22), Torri (23)] fanden entweder, dass die Milch vor den üblichen kohlehydrathaltigen Substanzen gar keine Vorzüge habe, oder constatirten sogar eine Verschlimmerung des Allgemeinzustandes und Steigerung der Glykosurie; Andere [Guillemonat (24), Oettinger (25), Winternitz und Strasser (26)] beobachteten im Gegentheil bei strenger Milchdiät in Fällen von Diabetes einen sehr günstigen Effect.

Eine unvergleichlich stärkere Sensation als die Milchdiät rief die

zum ersten Male von v. Noorden (27 u. 28) vorgeschlagene Haferbehandlung des Diabetes hervor, was einerseits auf die allgemein anerkannte Autorität v. Noorden's, andererseits auf die auffälligen Resultate, welche er in einigen Fällen von Diabetes mit der Haferbehandlung erzielt hat, zurückzuführen ist. Die günstigen Resultate ergab nach den Beobachtungen von v. Noorden die Haferdiät in Fällen von schwerem Diabetes, unter deren Einflusse eine Herabsetzung der Glykosurie, in manchen Fällen (1. Beobachtung) auch vollständiges Verschwinden derselben, Verringerung der Ammoniak- und Acetonmenge im Harn und Besserung des Allgemeinzustandes der Kranken beobachtet wurde. Uebrigens ist nach v. Noorden eine der wichtigsten Bedingungen, welche die günstige Wirkung der Haferdiät fördern, die „strenge Durchführung“ derselben, d. h. die Ausschaltung von anderen kohlehydrathaltigen Substanzen aus der Nahrung, was allerdings schon früher von Strasser (29) für die Milchdiät und von Alvord für die Buchweizendiät verlangt wurde.

Die günstige Wirkung der Haferdiät bei Diabetes hebt auch eine Reihe anderer Autoren [Siegel (30), Friedenwald und Rurah, Landau (34), Westenrijk (31)] hervor, welche durch dieselbe namentlich in Fällen von schwerem Diabetes auffällige Abnahme der Glykosurie und Besserung des Allgemeinzustandes erzielt haben. Demgegenüber haben Liepetz (32) und Archipow (33) von der Verordnung der Haferdiät bei Diabetikern irgend welche Vorzüge nicht feststellen können. Die von den im Vorstehenden bezeichneten Autoren erzielte Abnahme der Glykosurie bei Haferdiät führt Liepetz auf die mangelhafte Assimilirbarkeit der in Form von Hafer eingeführten Kohlehydrate zurück, während Archipow der Meinung ist, dass die von vielen Autoren festgestellte günstige Wirkung der Haferdiät auf den Verlauf des Diabetes durch die grossen Fettmengen erklärt werden könne, welche einen Bestandtheil dieser Diät bilden.

Diese auffallende Differenz in den Resultaten, welche von den verschiedenen Autoren bei der Behandlung des Diabetes mit der von Noorden'schen Haferdiät erzielt worden sind, findet eine Erklärung in der ungleichen und nicht stets tadellosen Durchführung der Untersuchungen. So war das Nahrungsregime der Patienten in der Mehrzahl der Beobachtungen nicht streng regulirt, indem es an den einzelnen Beobachtungstagen sowohl hinsichtlich der Zusammensetzung der Nahrung, wie hinsichtlich des Calorienwerthes derselben stark differirte. Die nach den Angaben von v. Noorden unumgänglich nothwendige strenge Durchführung der Diät wurde nicht immer vollkommen eingehalten, und die Patienten bekamen gewöhnlich ausser dem Hafer Kohlehydrate auch in anderer Form. Das Stadium der Haferdiät war in manchen Fällen von sehr geringer Dauer (2—3 Tage). Schliesslich wurden zugleich mit dem diätetischen Regime auch pharmaceutische Präparate verordnet, die in den verschiedenen Beobachtungsperioden verschieden und für die Glykosurie (Codein, Alkalien) nicht indifferent waren. Kurz, es ist, da genaue vergleichende Beobachtungen fehlen, nicht möglich, auf Grund der mitgetheilten Angaben der Literatur die wichtigste Frage zu entscheiden, ob der Hafer im Vergleich zu den übrigen kohlehydrathaltigen

Substanzen in seiner Wirkung auf den Diabetes bezw. auf die einzelnen Manifestationen desselben irgend welche Vorzüge hat oder nicht.

Die einzige Arbeit, welche in dieser Richtung vorgenommen worden ist, ist diejenige von Labbé (35), der seine Untersuchungen an 10 mit leichtem Diabetes behafteten Individuen ausgeführt hat. Er gab allen seinen Patienten nach und nach verschiedene kohlehydrathaltige Substanzen, welche ungefähr die gleiche Quantität Kohlehydrate enthielten, und verfolgte den Gang der Glykosurie und die Toleranz des Organismus. Verf. hat auf diese Weise bei verschiedenen Patienten die Wirkung von Kartoffeln, von Hafermehl, Maccaroni, Reis, Milch, Brot und anderen kohlehydrathaltigen Substanzen untersucht. Die Dauer der Beobachtungsperiode betrug bei jeder einzelnen Substanz 1—32 Tage. Verfasser hat höchst unbestimmte Resultate festgestellt. Die verschiedenen Diabetiker reagierten sehr ungleich auf ein und dieselbe Substanz. Im Allgemeinen wurden am häufigsten (in 3 von 8 Fällen) die Kartoffeln am besten vertragen, was die Ansicht von Mossé vollkommen bestätigt. Die zweite Stelle nimmt das Hafermehl ein. Letzteres wurde jedoch von den Patienten schlecht vertragen, indem es in der Mehrzahl der Fälle leichte Darmstörungen verursachte. Schliesslich standen in den einzelnen Beobachtungen nach ihrer günstigen Wirkung auf die Glykosurie an erster Stelle: Erbsen (2 Fälle), Bohnen (1 Fall), Brot (1 Fall) und Linsen (1 Fall). Schlechter als die übrigen Substanzen wurde der Reis, der die 5. Stelle einnimmt, dann die Milch, welche die 9. Stelle einnimmt, am schlechtesten (ein einziger Fall ausgenommen) Brot vertragen.

Indem Verfasser die Differenzen in der Wirkung der verschiedenen kohlehydrathaltigen Substanzen, speciell der Kartoffeln, auf die Glykosurie der Diabetiker zu erklären sucht, hält er die Hypothese von Mossé, welche die günstige Wirkung auf den Gehalt an Mineralsalzen zurückführt, für wenig wahrscheinlich. Man könne seiner Meinung nach diese Wirkung auch nicht durch die mangelhafte Assimilirbarkeit der Kohlehydrate erklären, da Kartoffelstärke nach den Untersuchungen von Mossé besser assimiliert wird als Brotstärke, während Hafermehlstärke nach den Untersuchungen von Lutié sehr gut assimiliert wird. Desgleichen ist die Annahme unzulässig, dass hier Fermente betheiligt seien, welche im Kartoffelsaft enthalten sein können, da Verfasser sowohl mit frischen Kartoffeln wie auch mit reiner Kartoffelstärke gleich gute Resultate erzielte. Als die einzig plausible Hypothese betrachtet Labbé diejenige, welche ein Abhängigkeitsverhältniss der Differenz in der Wirkung der verschiedenen Kohlehydrate von deren chemischer Natur, von der mehr oder minder leichten Umwandlung derselben in Glukose oder event. irgend welche andere leicht verbrennende Substanzen annimmt.

Die sehr interessanten Untersuchungen von Labbé weisen jedoch bedeutende Lücken auf. In erster Linie kommt hier der Umstand in Betracht, dass der Verfasser in der Mehrzahl seiner Beobachtungen sich einer gemischten Kohlehydratnahrung bediente, indem er beispielsweise Milch mit Brot, Milch mit Hafermehl etc. verabreichte. Diese Versuchsanordnung bewirkt, wie ich bereits gesagt habe, eine bedeutende Modification der Resultate. Ein zweites Moment, welches auch eine Fehlerquelle abgeben kann, ist das

Fehlen einer kohlehydratfreien Periode. Letzteres ist in Anbetracht der kurzen Dauer mancher Perioden (1—2 Tage) besonders unzweckmässig.

Schliesslich hat Verfasser auf die Eiweissbestandtheile der Nahrung nicht geachtet, was in Anbetracht der grossen Quantitäten der mit der Nahrung zur Einführung gelangenden Substanzen auf den Gang der Glykosurie gleichfalls von wesentlichem Einfluss sein konnte. Hinzuzufügen wäre noch, dass sämtliche Beobachtungen des Verfassers sich auf Fälle von leichtem Diabetes beziehen.

In Anbetracht der relativen Wichtigkeit der Frage und des fast vollständigen Fehlens von entsprechenden Beobachtungen habe ich in der Klinik meines hochverehrten Lehrers Herrn Prof. N. W. Janowski an Diabetikern in besagter Richtung einige Beobachtungen angestellt.

Meine erste Beobachtung betrifft einen Patienten, der die nicht häufig vorkommende günstige Combination der Bedingungen darbot, welche für die richtige Durchführung der Beobachtungen erforderlich sind. Indem der Patient an einem mittelschweren Diabetes, und zwar in den ersten Anfangsstadien desselben litt und über mit dem brennenden Wunsch, gesund zu werden, verknüpfte Willenskraft verfügte, ertrug er leicht die dauernde Einförmigkeit seines Speisezettels und die vollständige Ausschaltung der Kohlehydrate und legte dabei eine merkwürdige Beständigkeit hinsichtlich der Quantität des unter ein und denselben Bedingungen zur Ausscheidung gelangenden Zuckers an den Tag.

Die Krankengeschichte meines Patienten ist kurz folgende;

K., Wagenbauer von Beruf, fühlt sich krank seit Februar d. J., zu welcher Zeit er allgemeine Schwäche, fortschreitende Abmagerung, starken Durst und häufigen Harndrang zu verspüren begonnen hatte. Die Aerzte, welche den Patienten früher untersucht hatten, constatirten bedeutenden Zuckergehalt im Harn, was den Patienten veranlasste, sich nach Petersburg zu begeben. Irgend welche schwere Erkrankungen will der Patient nicht überstanden haben, desgleichen niemals Alkoholmissbrauch getrieben haben. Anhaltspunkte für hereditäre Belastung, Trauma, Syphilis sind nicht vorhanden. Die objective Untersuchung ergibt von Seiten der inneren Organe keine Abweichungen von der Norm. Der Harn, dessen tägliche Quantität 1500—2000 ccm beträgt, enthält 8 pCt. Zucker, trotzdem der Patient in der letzten Zeit auf den Rath der Aerzte kohlehydrathaltige Nahrung mied. Reaction auf Aceton und Acetessigsäure positiv. Eiweiss nicht vorhanden. Reaction von Strzyzowski (36) negativ. Reaction auf Indican mit Obermaier'schem Reagens schwach ausgesprochen; Diazoreaction negativ. In den Fäces nichts Abnormes. Im Blut 4 260 000 rothe, 9600 weisse Blutkörperchen und 70 pCt. Hämoglobin nach Fleischl-Miescher. Williamson'sche Reaction negativ. Die Muskelkraft der rechten Hand beträgt nach dem Dynamometer 42, der linken 38. Nach der Verordnung von ausschliesslicher Eiweiss-Fett-Diät begann die Zuckermenge im Harn rasch zu sinken und ging am 5. Tage des Aufenthaltes des Patienten in der Klinik auf 3,8 pCt. bei 1800 ccm Harn täglich zurück. Seit dieser Zeit blieb der Patient während der ganzen Beobachtungsperiode bei ein und derselben Diät, welche in 500 g gekochtem Fleisch, 400 g gebratenem Fleisch,

4 Cotelets und 4 Eiern bestand, was im Allgemeinen ca. 2250 grosse Calorien¹⁾ ausmachte. Was die Quantität der Flüssigkeit, welche der Patient zu sich nahm, betrifft, so schwankte dieselbe in unbedeutenden Grenzen, indem sie durchschnittlich 2400—2700 cem betrug.

Unter diesen Verhältnissen blieb die in 24 Stunden zur Ausscheidung gelangende Zuckermenge stets fast gleich, indem sie nur in geringen Grenzen schwankte. Es trat dabei eine merkwürdige Wechselbeziehung zu Tage: jedesmal wenn der Procentgehalt des Zuckers stieg, ging die Harnmenge zurück und umgekehrt, jedesmal wenn letztere stieg, liess gewöhnlich der Procentgehalt des Zuckers im Harn nach. Nachdem die quantitative Beständigkeit der Zuckerausscheidung festgestellt worden war, begann ich zur gewöhnlichen Nahrung des Patienten geringe Quantitäten Kohlehydrate in Form von verschiedenen Nahrungsmitteln, aber stets in isodynamischer Quantität (45 g) hinzuzufügen²⁾.

Jede Periode der Kohlehydratdarreichung dauerte 5 Tage und wurde von der folgenden Periode durch eine fünftägige Zwischenperiode getrennt, während welcher der Patient die gewöhnliche kohlehydratfreie Diät einhielt. Auf diese Weise habe ich den Einfluss von Kartoffeln, Brot, Hafer, Milch, Reis und Äpfeln geprüft³⁾.

Während der Beobachtung wurde die quantitative Zuckerbestimmung mittels des Soleil'schen Saccharometers und parallel nach der von Prof. Sahli modificirten Pavy'schen Methode vorgenommen.

Ausser der quantitativen Zuckerbestimmung wurde täglich auch die qualitative und einen Tag um den anderen die quantitative Acetonbestimmung ausgeführt. Für die erstere bediente ich mich der allgemein bekannten Proben von Legal und Lieben, für die letztere der Methode von Messinger in der Modification von Geelmuyden.

Ferner wurden täglich Proben auf Acetessigsäure und von Zeit zu Zeit auch auf β -Oxybuttersäure und auf die Formalinreaction von Strzyzowski gemacht. Die Acetessigsäure wurde mittels der Gerhardt'schen Reaction bestimmt, wobei zur richtigen Beurtheilung der Farbe der Flüssigkeit letztere durch Filtrirung vom Niederschlag befreit wurde, der sich nach Zusatz von Ferrum sesquichloratum bildete. Parallel wurden Bestimmungen der Acetessigsäure mit der von Lindemann modificirten Riegler'schen Reaction vorgenommen. Letztere ist ebenso leicht ausführbar wie die Reaction von Gerhardt, besitzt aber nicht die Mängel, welche der Gerhardt'schen Probe anhaften. Um die von mir erzielten Resultate deutlicher darzustellen, stelle ich dieselben in folgender durch die Curve No. 1 illustrirten Tabelle zusammen.

1) Bei der Berechnung des Calorienwerthes der verschiedenen Producte bediente ich mich der Angaben von A. N. Iwanow (Der Nährwerth der Speisen nach der neuen Vorschrift und Eintheilung des klinischen Militärhospitals. Berichte d. Milit.-Med. Akad. Februar 1904) und der allgemeinen Therapie von Prof. M. W. Janowski.

2) Bei der Bestimmung der Zusammensetzung der verschiedenen kohlehydrathaltigen Substanzen bediente ich mich der Tabellen von König (37), für den Hafer der Dissertation von A. Wolkow (38).

3) Die Äpfelperiode musste nach drei Tagen abgebrochen werden, weil sich Diarrhoe eingestellt hatte.

Tabelle I. Iwan K.

Zeit der Beobachtung	Harnquant.	Spec. Gewicht	Zuckergehalt in pCt.		24 stündige Zuckerquant.	Aceton-quantität	Acet-Essigsäure	Körpergew. des Patienten	Muskelfraft	D i ä t
			durch Polaris-ation	nach Pavy						
4. 10.	1800	1033	3,8	3,92	68,4	—	+	68,300	38—42	400 g gekochtes Fleisch, 500 g gebratenes Fleisch, 4 Coteletts, 4 Eier.
5. 10.	1250	1032	4,8	4,87	60,0	—	+	68,800	—	desgl.
6. 10.	1450	1027	4,2	4,3	60,9	—	++	68,000	—	desgl.
7. 10.	1600	1026	4,1	4,16	65,6	—	++	67,200	—	desgl.
8. 10.	2000	1025	3,2	3,25	64,0	—	++	67,600	—	desgl.
9. 10.	1600	1029	3,6	3,6	57,6	—	++	67,800	—	desgl.
10. 10.	1550	1028	3,6	3,72	55,8	—	++	67,600	—	desgl.
11. 10.	2400	1028	2,4	2,45	57,6	—	++	67,900	—	desgl.
12. 10.	2700	1027	2,1	2,17	56,7	—	++	67,800	40—44	desgl.
13. 10.	2400	1026	2,6	2,8	62,4	1,0678	++	67,100	—	desgl.
14. 10.	2200	1032	2,6	2,74	57,2	—	++	67,500	—	desgl. + Weissbrot 78 g.
15. 10.	2200	1031	4,0	4,06	88,0	0,9453	++	67,700	—	desgl.
16. 10.	2400	1031	3,6	3,7	86,4	—	++	66,800	42—44	desgl.
17. 10.	1850	1033	4,4	4,44	78,0	0,6849	+	67,200	—	desgl.
18. 10.	1750	1033	4,2	4,31	73,5	—	+	66,600	—	desgl.
19. 10.	1500	1036	4,8	4,81	72,0	0,6216	+	66,200	—	desgl. Brot ausgesetzt.
20. 10.	1250	1037	4,2	4,31	52,5	—	+	67,000	45—48	desgl.
21. 10.	1500	1036	4,0	4,17	60,0	0,7435	+	66,500	—	desgl.
22. 10.	1600	1035	3,6	3,52	57,6	—	+	67,900	—	desgl.
23. 10.	1600	1035	3,2	3,31	57,6	0,6971	+	67,000	—	desgl.
24. 10.	1600	1032	3,8	3,86	60,8	—	+	66,400	—	desgl. + 220 g Kartoffeln.
25. 10.	1400	1033	4,6	4,64	64,4	0,7129	+	66,200	42—44	desgl.
26. 10.	1900	1031	3,8	3,91	72,2	—	—	66,300	—	desgl.
27. 10.	1600	1031	4,3	4,27	68,8	0,5132	—	61,100	—	desgl.
28. 10.	1750	1029	4,2	4,39	73,5	—	—	66,600	—	desgl.
29. 10.	1600	1030	4,4	4,53	70,4	0,8457	—	66,900	48—50	desgl. Kartoffeln ausgesetzt.
30. 10.	1750	1028	3,2	3,7	56,0	—	—	67,700	—	desgl.
31. 10.	1600	1027	3,2	3,4	51,2	0,7835	—	67,000	—	desgl.
1. 11.	2100	1028	2,9	3,5	60,9	—	—	66,900	—	desgl.
2. 11.	1600	1028	3,2	3,36	51,2	0,6371	—	66,800	42—45	desgl.
3. 11.	1750	1030	3,0	3,41	52,5	—	—	67,100	—	desgl.
4. 11.	1900	1030	2,6	2,71	49,4	0,8192	—	66,400	—	desgl.
5. 11.	1900	1029	2,5	2,58	47,5	—	—	66,500	—	desgl.
6. 11.	2200	1030	2,8	2,96	61,1	0,7563	—	66,400	—	desgl.
7. 11.	1700	1030	3,4	3,64	57,8	—	—	66,900	—	desgl. + 58 g Reis.
8. 11.	2300	1028	3,2	3,31	73,6	0,5126	—	66,400	48—52	desgl.
9. 11.	1800	1031	3,8	3,8	68,4	—	—	67,500	—	desgl.
10. 11.	1750	1029	4,0	4,16	70,0	0,5384	—	66,150	—	desgl.
11. 11.	1800	1030	3,6	3,72	64,8	—	—	66,050	—	desgl.
12. 11.	2100	1031	4,0	4,27	84,0	0,4179	—	66,200	—	desgl. Reis ausgesetzt.
13. 11.	1750	1028	3,4	3,42	59,5	—	—	66,000	—	desgl.
14. 11.	1450	1028	3,0	3,08	43,5	0,6578	—	66,000	—	desgl.
15. 11.	1750	1028	2,8	2,93	50,0	—	—	67,100	46—52	desgl.
16. 11.	1400	1029	3,2	3,28	44,8	0,6141	—	66,400	—	desgl.
17. 11.	1800	1028	2,8	2,83	51,4	—	—	67,400	—	desgl. + 64 g Hafer.
18. 11.	1600	1029	2,8	2,87	44,8	0,5796	—	67,000	—	desgl.
19. 11.	1800	1030	2,7	2,71	48,6	—	—	67,900	—	desgl.
20. 11.	1900	1031	2,8	2,94	53,2	0,5485	—	67,050	—	desgl.
21. 11.	1800	1032	2,8	2,98	51,4	—	—	67,150	50—52	desgl.
22. 11.	1850	1034	2,8	2,64	52,8	0,4831	—	68,400	—	desgl. Hafer ausgesetzt.
23. 11.	2000	1032	2,6	2,69	52,0	—	—	67,600	—	desgl.
24. 11.	1900	1032	3,0	3,07	57,0	0,3152	—	68,000	—	desgl.
25. 11.	1750	1031	3,0	3,14	52,5	—	—	67,400	—	desgl.
26. 11.	2300	1029	2,2	2,39	50,6	0,4286	—	67,900	—	desgl.

Zeit der Beobachtung	Harnquant.	Spec. Gewicht	Zuckergehalt in pCt.		24 stündige Zuckerquant.	Aceton-quantität	Acet.-Essigsäure	Körpergew. des Patienten	Muskelfraft	D i ä t
			durch Polaris-ation	nach Pavy						
27. 11.	1600	1031	3,3	3,28	52,8	—	—	67,100	48—50	400 g gekochtes Fleisch, 500 g gebratenes Fleisch, 4 Coteletts, 4 Eier + 920 ccm Milch.
28. 11.	1600	1029	4,0	4,12	64,0	0,5529	—	68,000	—	desgl.
29. 11.	2000	1030	3,5	3,58	70,0	—	—	68,350	—	desgl.
30. 11.	1600	1030	3,8	3,75	60,8	0,4138	—	68,100	—	desgl.
1. 12.	1500	1031	3,9	3,98	57,0	0,3287	—	68,050	—	desgl.
2. 12.	1800	1028	3,4	3,42	61,2	—	—	67,900	50—52	desgl. Milch ausgesetzt.
3. 12.	1400	1031	2,4	2,57	45,6	0,3834	—	68,000	—	desgl.
4. 12.	1900	1030	2,2	2,31	41,8	—	—	67,800	—	desgl.
5. 12.	1600	1030	2,6	2,57	41,6	0,3175	—	68,200	—	desgl.
6. 12.	1800	1030	2,8	2,86	50,4	—	—	68,000	—	desgl.
7. 12.	1500	1029	3,2	3,24	48,0	0,3168	—	68,050	—	desgl. + 550 g Aepfel.
8. 12.	1600	1032	3,6	3,73	57,6	—	—	68,050	—	desgl.
9. 12.	1600	1029	3,2	3,25	51,2	0,2416	—	68,800	50—52	desgl.
10. 12.	2000	1029	2,8	2,88	56,0	—	—	68,400	—	desgl. Aepfel ausgesetzt.
11. 12.	1600	1028	2,7	2,96	43,2	0,2045	—	68,850	—	desgl.
12. 12.	1500	1029	2,8	2,34	42,0	—	—	68,400	—	desgl. + 6 Port. Haferschleim.
13. 12.	1800	1028	2,6	2,73	46,8	—	—	68,450	—	desgl.
14. 12.	1600	1028	3,2	3,21	51,2	—	—	68,400	48—50	desgl.
15. 12.	2200	1027	2,4	2,40	52,8	—	—	68,400	—	desgl. Haferschleim ausgesetzt.
16. 12.	1600	1029	3,1	3,16	49,6	—	—	66,900	—	desgl.
17. 12.	1800	1027	2,0	2,12	36,0	—	—	69,050	—	desgl. + Port. Haferschleim u. Hafergelee.
18. 12.	1700	1027	1,8	1,92	32,4	—	—	68,500	—	desgl.
19. 12.	1800	1029	2,4	2,44	43,2	—	—	69,100	52—54	desgl. + Extract. Haferschleim u. Hafergelee ausgesetzt.
20. 12.	1700	1030	2,8	2,91	47,6	—	—	69,000	—	desgl.
21. 12.	1200	1028	2,8	2,93	33,6	—	—	68,600	—	desgl.
22. 12.	1800	1028	2,0	2,28	36,0	—	—	69,450	—	desgl. + 7 Port. Haferschleim.
23. 12.	1800	1029	2,0	2,00	36,0	—	—	69,800	—	desgl.
24. 12.	1400	1028	2,4	2,54	33,6	—	—	69,000	52—54	desgl.

Wie aus der Curve I hervorgeht, geben die Resultate meiner Untersuchungen durchaus bestimmte Angaben. Besonders augenfällig ist die Regelmässigkeit der Schwankungen der Quantitäten des zur Ausscheidung gelangenden Zuckers bei der Einführung von verschiedenen kohlehydrathaltigen Substanzen. Die durch strenge Diät auf das Minimum niedergedrückte Glykosurie zeigte in der ersten Zeit der Beobachtung nur unbedeutende Schwankungen hinsichtlich ihrer Intensität. Im weiteren Verlauf bewirkte jede Zufuhr von Kohlehydraten unvermeidlich eine Steigerung der Glykosurie. Jedoch weist die Intensität dieser Steigerung je, nach dem Nahrungsmittel, mit dem die Kohlehydrate zugeführt worden sind, bedeutende Differenzen auf. Die grösste Steigerung bewirkte in meinen Experimenten das Brot. Auf dasselbe folgten Reis, dann Kartoffeln, Milch und schliesslich Aepfel. Es ist dabei jedoch nicht ausser Acht zu lassen, dass für die letzten Beobachtungsperioden die Steigerung der Toleranz des Organismus Kohlehydraten gegenüber, welche bei periodischer Anwendung strenger Diät beobachtet wird (Naunyn), von gewisser Bedeutung sein musste, und dass die hier er-

haltenen Zahlen im Vergleich mit der Zahl der ersten Perioden, folglich als etwas zu hoch befunden werden müssen. Von allen kohlehydrathaltigen Substanzen, welche ich verabreicht habe, nimmt eine ganz besondere Stellung der Hafer ein, in dessen Form selbst die zweifache und noch grössere Kohlehydratmenge keine Steigerung der Glykosurie bewirkte. Um den Einfluss der verschiedenen kohlehydrathaltigen Substanzen auf die Glykosurie deutlicher hervorzuheben, möchte ich die durchschnittliche Tagesquantität des zur Ausscheidung gelangenden Zuckers für jede Periode gesondert hinstellen, was folgende ziemlich anschauliche Tabelle ergeben wird.

D i ä t	Durchschnittliche tägliche Zuckermenge
Kohlehydratfreie	57,94
+ Weissbrot	79,58 + 21,64
Kohlehydratfreie	57,70
+ Kartoffeln	69,86 + 12,16
Kohlehydratfreie	58,76
+ Reis	72,16 + 18,40
Kohlehydratfreie	49,84
+ Hafer	50,16 + 0,32
Kohlehydratfreie	52,98
+ Milch	62,60 + 9,62
Kohlehydratfreie	45,48
+ Äpfel	54,93 + 9,45

Die verschiedenen kohlehydrathaltigen Nahrungsmittel wirken somit auf die Glykosurie sehr verschieden. Die von mir erhobenen Befunde

liefern in dieser Beziehung sehr überzeugende Beweise. Weit schwerer ist es, eine theoretische Erklärung für diese Thatsache zu finden. Es ist nicht möglich, dieselbe ausschliesslich auf den Unterschied zwischen den in den verschiedenen Nahrungsmitteln enthaltenen Kohlehydratarten zurückzuführen. Es wäre bei diesem Erklärungsversuch die relativ geringfügige Steigerung der Glykosurie nach dem Genuss von Milch und Äpfeln, die Laktose bzw. Lävulose enthalten, noch zu verstehen, welche letztere, wie die Untersuchungen von Külz u. a. ergeben haben, nur in geringem Grade die Zuckerausscheidung beeinflussen, aber die auffällige Differenz in der Wirkung des Hafers, des Brotes, des Reises und der Kartoffeln, welche sämtlich ein und dieselbe Kohlehydratart, nämlich Stärke enthalten, wäre vollständig unerklärlich. Besonders auffällig ist die merkwürdige Wirkung des Hafers, welche sich von der Wirkung der übrigen kohlehydrathaltigen Substanzen stark unterscheidet. Indem der Hafer ebenso wie die letzteren die Acidose günstig beeinflusst und das Allgemeinbefinden bessert, steigert er im Gegensatz zu allen übrigen kohlehydrathaltigen Substanzen die Zuckermenge fast gar nicht. Dieser Umstand hat mich bewogen, versuchsweise die doppelte Kohlehydratmenge in Form von Hafer bei ceteris paribus gleich bleibender Diät des Patienten zuzuführen. Der Effect war ein überraschender. Statt der bei der Zuführung von grossen Kohlehydratmengen zu erwartenden Steigerung der Glykosurie habe ich sogar eine geringfügige Abnahme der letzteren constatirt, wobei sich auch eine deutliche Besserung des Allgemeinzustandes bemerkbar machte. Die Acetonmenge sank fast bis auf 0, das objective Befinden besserte sich, die Kräfte nahmen zu, das Körpergewicht stieg.

Diese langsame allmähliche Abnahme der Glykosurie hielt auch in den folgenden Tagen an, trotzdem in Form des Hafers gewaltige Kohlehydratmengen (über 200 g) zugeführt wurden.

Die fortschreitende Abnahme der Glykosurie bei Steigerung der Hafermenge liess mich annehmen, dass hier irgend eine Substanz vorhanden sein könne, welche die Glykosurie hemmend beeinflusse. Ich machte den Versuch, diese Substanz durch Alkohol-Äther- und Chloroform-Extraction darzustellen. Die Anwendung dieses gemischten Extracts ergab aber keine Vorzüge vor dem gewöhnlichen Hafer-schleim: die zur Ausscheidung gelangende Zuckermenge blieb dieselbe wie an den früheren Tagen. Weitere Untersuchungen konnten in dieser Richtung nicht vorgenommen werden, weil der Patient die Klinik verlassen musste.

Die günstigen Resultate, welche ich durch die Haferdiät bei meinem Patienten erzielt habe, veranlassten mich, dieselbe bei 2 weiteren Diabetikern zu erproben, welche sich in unserer Klinik befanden und wegen der bedeutenden Schwankungen in der Quantität des bei ihnen zur Ausscheidung gelangenden Zuckers für meine ursprünglichen Zwecke nicht ganz geeignet waren.

Der erste Patient M. G., 22 Jahre alt, wurde am 12. December vorigen Jahres in unsere Klinik mit Erscheinungen von schwerem Diabetes

aufgenommen, welche nach den Angaben des Patienten vor ca. 2 Jahren begonnen hatten. Die Untersuchung der inneren Organe ergab bis auf ein geringes Exspirium in der rechten Lungenspitze nichts Abnormes. Tägliche Harnquantität 3000—4000 cem. Der Harn enthielt bei der Aufnahme des Patienten in die Klinik 8,6 pCt. Zucker, Aceton, Acetessigsäure, aber kein Eiweiss. Bei der absolut kohlehydratfreien Diät, auf welche der Patient für die ersten 8 Tage gesetzt wurde, schwankte die tägliche Zuckermenge zwischen 120—210 g (durchschnittlich 166 g), wobei die Acidose zugenommen hatte, was sich durch das Auftreten von β -Oxybuttersäure im Harn kund gab. Die Reaction von Strzyzowski war in der ersten Zeit negativ. Nach achttägigem Verweilen auf strenger Eiweiss-Fettdiät wurden zu derselben Kohlehydrate in bedeutender Menge (4 Portionen Haferschleim, was ungefähr 160 g Kohlehydrate liefert) hinzugesetzt. Auf dieser Diät verblieb der Patient ca. 3 Wochen, wobei die Zuckermenge dieselbe blieb, bisweilen bis 90 g täglich zurückgehend und nicht über 220 g (im Durchschnitt 159 g) steigend.

Die Erscheinungen von Acidose haben bedeutend nachgelassen: die β -Oxybuttersäure verschwand, die Reaction auf Acetessigsäure war meistens schwach ausgeprägt, bisweilen auch völlig negativ.

Eine deutliche Differenz in der Harnmenge im Vergleich mit der Periode der kohlehydratfreien Diät wurde nicht beobachtet. Desgleichen konnte man keine auffälligen Veränderungen im Allgemeinzustand des Patienten wahrnehmen, wenn auch der Patient selbst angab, dass er sich in der Periode der Haferdiät bedeutend besser als in der vorangehenden gefühlt habe. Sein Körpergewicht und seine Körperkraft haben etwas zugenommen und zeigten keine Neigung zum Nachlassen. Den Haferschleim vertrug der Patient sehr gut.

Im weiteren Verlaufe wurde der Patient wiederum auf strenge Diät gesetzt, aber schon nach 4 Tagen musste man von derselben Abstand nehmen, da Diarrhoen aufgetreten sind. Während des viertägigen Verweilens des Patienten bei strenger Diät hat sich die Zuckermenge auch in keiner Weise verringert (durchschnittlich 161 g pro die). Während der folgenden Woche wurde die Fleischrations verringert und zur Diät ein Liter Milch hinzugefügt. Die Zuckermenge stieg nun bedeutend, indem sie zwischen 160—270 schwankte und einmal sogar auf 292 g pro die stieg. Die Milch wurde wiederum durch Haferschleim ersetzt, der zeitweise in einer Quantität bis zu 7 Portionen täglich, welche ungefähr 280 g Kohlehydrate enthalten, gegeben wurde. Trotzdem die Quantität der jetzt zur Einführung gelangenden Kohlehydrate die Quantität der mit der Milch zur Einführung gelangenden Kohlehydrate bedeutend übertraf, sank die tägliche Zuckerquantität wieder bis zu 120—178 g (im Durchschnitt 154 g), ohne dass sich in Abhängigkeit von den jeweiligen grösseren oder geringeren Haferschleimmengen eine deutliche Differenz wahrnehmen liess. Statt des Haferschleims, bisweilen auch gleichzeitig mit demselben, versuchte ich dem Patienten auch Hafergelée zu geben, welches aus 400 g Hafermehl hergestellt wurde, wobei sich eine deutliche Differenz hinsichtlich des Einflusses auf die Glykosurie

nicht feststellen liess. Demgegenüber zeigte sich bei dreitägigem Verweilen des Patienten bei Haferbrot, welches aus 1 Pfund Hafermehl gebacken wurde, die Quantität des zur Ausscheidung gelangenden Zuckers im Vergleich mit den vorangehenden Tagen etwas vergrössert (durchschnittlich 176 g pro die). Diese Beobachtung zu wiederholen gelang nicht mehr, da der Patient unter Erscheinungen von entzündlichem Process im unteren rechten Lungenabschnitt zu fiebern begonnen hatte und ihm pharmaceutische Behandlung verordnet worden war. Im Sputum, welches sich bei der mikroskopischen Untersuchung als rein eitrig erwiesen hatte, fand man Tuberkelbacillen trotz wiederholter Untersuchungen nicht. Die Glykosurie hat sich unter dem Einflusse des fieberhaften Processes bedeutend verringert und im Harn zeigte sich die Reaction von Strzyzowski. Nachdem der Patient fast 4 Monate lang in der Klinik gelegen hatte, starb er. Die Section ergab beiderseitige diffuse eitrig-pneumonische Pneumonie und die für Pankreasdiabetes charakteristische Affection des Pankreas, welche von Privatdocent I. W. Ssobolew durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt wurde.

Der 3. Patient, N. I., 25 Jahre alt, wurde am 22. November mit noch schwererer Diabetesform und beiderseitigem Lungenspitzenprocess, der durch die mikroskopische Untersuchung des Sputums bestätigt wurde, aufgenommen. Nachdem der Patient auf strenge kohlehydratfreie Diät gesetzt wurde, schwankte die tägliche Zuckermenge zwischen 150 bis 250 g (im Durchschnitt 182 g). Im Harn Aceton und Acetessigsäure. Nach achttägiger Durchführung der strengen Diät wurde Haferschleim verordnet, der in diesem Falle die tägliche Zuckermenge nicht nur nicht steigerte, sondern sogar bedeutend verringerte, und dieselbe auf 120 bis 190 g (durchschnittlich 149 g) täglich zurückbrachte. Nichtsdestoweniger blieb trotz der gewaltigen Zufuhr von Kohlehydraten die Reaction auf Acetessigsäure während der ganzen Zeit stark positiv. Wie im vorstehenden Falle wurde der Hafer auch hier entweder in Form von Haferschleim (2-7 Portionen) oder in Form von Gelée zugeführt. Die Beobachtungen mit der Haferdiät dauerten im Ganzen ca. 3 Wochen, worauf dieselbe abgebrochen werden musste, da dem Patienten pharmaceutische Präparate verordnet wurden. Wenn auch der Patient in der folgenden Zeit nach wie vor Haferschleim bekam, der nur vorübergehend durch andere Kohlehydrate enthaltende Substanzen ersetzt wurde, so waren die weiteren Beobachtungen in Anbetracht der medicamentösen Behandlung des Patienten, welche für die Glykosurie (Morphiumpräparate) nicht indifferent ist, und in Anbetracht des Hinzutretens von Fieber nicht mehr rein. Am 13. Februar starb der Patient, nachdem er 86 Tage in der Klinik gelegen hatte. Die Reaction von Strzyzowski blieb in diesem Falle immer negativ. Die von Privatdocent I. W. Ssobolew bei der Section vorgenommene mikroskopische Untersuchung des Pankreas ergab normale Verhältnisse.

Meine letzte Beobachtung betrifft einen 36jährigen Patienten, der zwar hinsichtlich der Zuckermenge keine so ausgeprägte Beständigkeit darbot wie der erste Patient, der aber bei der Zufuhr von verschiedenen

Kohlehydrate enthaltenden Substanzen nichtsdestoweniger durchaus bestimmte Befunde erheben liess.

P. K., hält sich seit einem Jahre für krank. Anhaltspunkte für hereditäre Belastung, Syphilis, Trauma, Potus nicht vorhanden. Schwerer Erkrankungen vermag er sich nicht zu erinnern.

Objective Untersuchung: In den Lungenspitzen rauhes vesiculäres Athmungsgeräusch ohne Rasselgeräusche und ohne Schallveränderung bei der Percussion. Die Leber ragt $1\frac{1}{2}$ Querfinger breit über den Rand der falschen Rippen hinaus. Leberrand spitz, mässig fest, gegen Druck nicht empfindlich. Kniereflexe fehlen. Sonst alles normal. Tägliche Harnquantität 3000—4000 ccm. Harn enthält 6—7 pCt. Zucker, kein Eiweiss. Reaction auf Aceton und Acetessigsäure positiv, Reaction von Strzyzowski negativ, Reaction von Cammidge negativ. Oxybutter-säure fehlt. Temperatur normal.

Bei absolut kohlehydratfreier Diät ging der Procentsatz des Zuckers bei einer täglichen Harnquantität von 3000—3500 ccm auf 2—3 zurück. Vom 10. März wurde der Patient auf eine bestimmte kohlehydratfreie Diät gesetzt: 550 g gebratenes Fleisch, 250 g gekochtes Fleisch, 6 Cotelettes, 1 Portion Bouillon, 8 Eier, welche während der nachfolgenden Zeit der Beobachtung eingehalten wurde.

Im weiteren Verlaufe verfuhr ich wie mit meinem ersten Patienten, jedoch mit dem Unterschiede, dass die einzelne Periode hier nur 3 Tage dauerte und die Quantität der zur Einführung gelangenden Kohlehydrate um das $1\frac{1}{2}$ fache vergrössert wurde. In Anbetracht des Umstandes, dass diese Zugabe von Kohlehydrat enthaltenden Substanzen die Quantität der Gesamtnahrung in bedeutendem Grade veränderte, was seinerseits die Glykosurie beeinflussen konnte, habe ich zur Verringerung des Fehlers in solchen Fällen eine äquivalente Einheitenzahl durch Verringerung der Fleischgabe abstrahirt. Es blieb somit nur eine Differenz hauptsächlich in der Qualität der Eiweisssubstanzen zurück, jedoch war letztere in der Mehrzahl der Fälle sehr geringfügig.

Die Methodik der Untersuchung blieb dieselbe wie im ersten Fall, jedoch mit geringen Modificationen: Der Zucker wurde täglich mit Hülfe des Soleil'schen Polarisators und nur von Zeit zu Zeit nach der Methode von Pavy bestimmt. Täglich wurde die Reaction auf Acetessigsäure auch qualitativ ausgeführt. Alle 3 Tage wurde das Aceton nach Sahli quantitativ bestimmt, wobei nach dem Verschwinden des letzteren von Zeit zu Zeit das Harndestillat auf Aceton geprüft wurde. Zur Bestimmung der Acetessigsäure habe ich mich in der ersten Zeit, von der Gerhardtschen und der Lindemann'schen Probe abgesehen, noch der Methode von Arnold bedient. Jedoch bot letztere wegen ihrer relativen Complicirtheit der Lindemann'schen Probe gegenüber nur geringe Vorzüge und wurde in Folge dessen verlassen. In diesem Falle habe ich die Wirkung von Brot, Kartoffeln, Hafer, Buchweizen-geraupen, Hirse und Milch untersucht. Der Gang der Glykosurie stellte sich folgendermaassen dar:

Tabelle II. Paul K.

Zeit der Beobachtung	Harnquant.	Spec. Gewicht	Zuckergehalt in pCt.	24 stündige Zuckerquant.	Aceton-quantität	Acet-Essigsäure	Körpergew. des Patienten	Muskelkraft	D i ä t
10. 3.	3000	1020	2,8	84,0	0,4634	++	50,000	18—19	550 g gebratenes, 250 g gekochtes Fleisch, 6 Coteletts, 8 Eier und 1 Portion Bouillon.
11. 3.	3700	1017	2,2	81,4	—	+	50,050	—	desgl.
12. 3.	3850	1019	1,8	69,3	0,4841	+	50,400	—	desgl. + 320 g Kartoffeln.
13. 3.	3600	1025	3,4	122,4	—	+	51,600	—	desgl.
14. 3.	3100	1022	3,9	120,9	0,3822	+	51,000	—	desgl.
15. 3.	3900	1025	3,4	132,6	—	+	51,000	18—22	desgl. Kartoffeln ausgesetzt.
16. 3.	4000	1024	2,2	88,0	0,3087	+	51,500	—	desgl.
17. 3.	4800	1024	1,8	86,4	—	+	51,800	—	desgl.
18. 3.	3750	1024	2,5	93,75	0,2648	?	51,300	—	desgl. + 112 g Weissbrot.
19. 3.	3400	1026	4,2	142,8	—	+	52,200	—	desgl.
20. 3.	3800	1028	3,3	125,4	0,2836	?	51,500	21—23	desgl.
21. 3.	5900	1028	2,7	159,3	—	—	51,500	—	desgl. Brot ausgesetzt.
22. 3.	3800	1025	2,4	91,2	0,2163	—	51,300	—	desgl.
23. 3.	3650	1026	2,7	97,2	—	—	51,300	—	desgl.
24. 3.	4900	1025	2,0	98,0	0,2734	—	51,400	—	desgl. + 92 g Hafergrütze.
25. 3.	4800	1025	2,4	115,2	—	—	51,400	18—21	desgl.
26. 3.	5200	1025	2,2	114,4	0,1425	—	51,300	—	desgl.
27. 3.	4000	1029	2,6	104,0	—	—	52,400	—	desgl. Hafergrütze ausgesetzt.
28. 3.	4200	1028	2,4	100,8	0,1588	—	51,800	—	desgl.
29. 3.	4300	1029	2,6	101,8	—	—	51,800	—	desgl.
30. 3.	5100	1025	2,1	107,1	0,1147	—	51,200	23—26	desgl. + 1350 ccm Milch.
31. 3.	5300	1025	2,7	143,1	—	—	51,800	—	desgl.
1. 4.	4200	1030	3,6	151,2	—	—	51,800	—	desgl.
2. 4.	3750	1030	4,2	159,6	—	—	52,100	—	desgl.
3. 4.	4600	1030	3,4	155,4	—	—	52,100	—	desgl. Milch ausgesetzt.
4. 4.	4200	1030	2,3	96,6	—	—	51,900	19—23	desgl.
5. 4.	4200	1028	2,4	100,8	+	—	52,000	—	desgl.
6. 4.	3800	1030	2,8	106,4	—	—	52,400	—	desgl. + 110 g Buchweizengrütze.
7. 4.	3600	1029	4,0	144,1	—	—	52,600	—	desgl.
8. 4.	3400	1030	4,0	136,0	—	—	52,300	—	desgl.
9. 4.	4300	1030	3,6	154,8	—	—	52,800	24—26	desgl.
10. 4.	4600	1030	3,6	165,6	—	—	52,800	—	desgl. Grütze ausgesetzt.
11. 4.	4600	1027	2,4	110,4	—	—	52,600	—	desgl.
12. 4.	4600	1024	2,2	101,2	—	—	52,600	—	desgl.
13. 4.	4400	1027	2,4	105,6	—	—	52,600	—	desgl.
14. 4.	4100	1028	2,8	114,8	—	—	53,100	24—26	desgl. + 95 g Hirse.
15. 4.	4800	1030	3,4	163,2	—	—	52,600	—	desgl.
16. 4.	4200	1029	3,5	147,0	—	—	52,600	—	desgl.
17. 4.	5000	1029	3,4	170,0	—	—	53,000	—	desgl. Hirse ausgesetzt.
18. 4.	4400	1029	2,8	123,2	—	—	52,700	—	desgl.
19. 4.	4200	1028	2,8	120,4	—	—	53,000	26—28	desgl.
20. 4.	4300	1030	2,8	117,6	—	—	53,100	—	desgl. + 4 Port. Haferschleim.
21. 4.	4800	1029	2,8	134,4	—	—	53,200	—	desgl.
22. 4.	4400	1028	2,8	123,2	—	—	53,200	—	desgl.
23. 4.	4000	1030	3,4	136,0	—	—	53,200	—	desgl. Haferschleim ausgesetzt.
24. 4.	4000	1029	3,1	124,0	—	—	53,400	24—25	desgl.
25. 4.	4000	1030	3,2	128,0	—	—	53,600	—	desgl. + 6 Port. Haferschleim.
26. 4.	3600	1029	3,1	111,6	—	—	53,600	—	desgl.
27. 4.	3700	1029	3,1	114,7	—	—	53,700	—	desgl.
28. 4.	3700	1029	3,2	118,4	—	—	53,900	—	desgl.
29. 4.	4000	1028	3,4	136,0	—	—	53,900	28—28	desgl.
30. 4.	4400	1029	3,1	136,4	—	—	53,900	—	desgl.
1. 5.	3500	1028	3,0	105,0	—	—	53,600	—	desgl.
2. 5.	4300	1029	3,0	129,0	—	—	53,600	—	desgl. Haferschleim ausgesetzt.

Zeit der Beobachtung	Harquant.	Spec. Gewicht	Zuckergehalt in pCt.	24 stündige Zuckerquant.	Aceton-quantität	Acet-Essigsäure	Körpergew. des Patienten	Muskelkraft	Diät
3. 5.	4000	1030	3,6	144,0	—	—	54,000	—	550 g gebratenes, 250 g gekochtes Fleisch, 6 Coteletts, 8 Eier und 1 Portion Bouillon.
4. 5.	4400	1028	3,5	154,0	—	—	54,400	28—30	desgl.
5. 5.	4600	1029	3,4	156,4	+	—	54,400	—	desgl. + Haferbrot.
6. 5.	4700	1028	3,0	141,0	—	—	54,400	—	desgl.
7. 5.	4300	1028	3,0	129,0	—	—	54,100	—	desgl.
8. 5.	4500	1027	3,0	135,0	—	—	54,100	—	desgl. Haferbrot ausgesetzt.
9. 5.	5100	1027	2,5	127,5	—	—	55,000	25—27	desgl.
10. 5.	4200	1028	3,0	126,0	—	—	55,000	—	desgl.

Auch in diesem Falle nimmt hinsichtlich seiner ungünstigen Wirkung auf die Glykosurie das Brot die erste Stelle ein. Auf das Brot folgen: Hirse, Buchweizengraupen, Milch, Kartoffeln und schliesslich Hafer. Letzterer bewirkt im Vergleich mit den anderen kohlehydrathaltigen Substanzen eine geringfügige Steigerung der Quantität des zur Ausscheidung gelangenden Zuckers. Selbst bei gewaltigen Hafermengen

(7 Portionen Haferschleim plus Hafergelee) blieb die Glykosurie fast auf derselben Höhe wie in der vorangehenden kohlehydratfreien Periode. Alle diese Momente geben zu tiefem Nachdenken Veranlassung. Die Thatsache des ungleichen Verhaltens der Diabetiker den verschiedenen kohlehydrathaltigen Substanzen gegenüber, selbst wenn diese gleiche Kohlehydratarten enthalten, bietet kein geringeres theoretisches als praktisches Interesse dar.

Worauf beruht nun diese Thatsache?

Auf diese Frage zu antworten, ist bei dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse nicht möglich. Wenn man die verschiedenen kohlehydrathaltigen Substanzen, beispielsweise Hafergrütze und Hirse, miteinander vergleicht, finden wir zwischen denselben fast gar keinen Unterschied, und zwar sowohl hinsichtlich ihrer quantitativen, wie auch hinsichtlich ihrer qualitativen Zusammensetzung.

Und doch ist der Einfluss dieser beiden Substanzen auf die Glykosurie sehr ungleich. Diesen Unterschied in der Wirkung auf die Glykosurie kann man, wie wir es gesehen haben, weder durch den Gehalt an mineralischen Salzen, noch durch die Betheiligung von Fermenten, noch durch die verschiedene Assimilirbarkeit der Kohlehydrate erklären. Es bleibt somit nur die Recurrirung auf die Verschiedenheit der chemischen Natur der Kohlehydrate übrig, welche immerhin leider nur eine Hypothese bleibt.

Es liegt noch eine weitere Thatsache von capitaler Wichtigkeit vor. Es ergibt sich nämlich, dass jede kohlehydrathaltige Substanz nur bei ein und demselben Diabetiker stets dieselbe Wirkung erzeugt. Das Brot, welches bei dem einen Diabetiker sich als die verträglichste Substanz erweist, bewirkt bei dem anderen eine gewaltige Steigerung der Glykosurie und so weiter. Gewiss sind dies einzelne Beobachtungen, welche der weiteren Nachprüfung benöthigt sind. Sie sind aber zu augenfällig, um unbeachtet bleiben zu dürfen. Am constantesten sind in Bezug auf ihre günstige Wirkung auf die Glykosurie die Kartoffeln und der Hafer, aber auch ihre Wirkung ist nicht immer die gleiche. In meinen vier Beobachtungen, in denen die Kartoffeln vor den übrigen kohlehydrathaltigen Substanzen wenige Vorzüge darbot, war der Einfluss des Hafers stets günstig. Und doch habe ich auch hier eine gewisse Differenz wahrgenommen. Während der Hafer in der ersten und dritten Beobachtung direct heilsame Eigenschaften entfaltete, indem er die Glykosurie nicht nur nicht steigerte, sondern sogar herabsetzte und auch die übrigen Diabeteserscheinungen besserte, blieb die Wirkung des Hafers in der zweiten und vierten Beobachtung nur darauf beschränkt, dass er die Glykosurie im Vergleich mit den entsprechenden Verhältnissen in der kohlehydratfreien Periode in status quo belies, oder dieselbe sogar etwas steigerte. Wodurch diese Differenz in der Wirkung des Hafers in den verschiedenen Fällen von Diabetes bedingt ist, lässt sich schwer sagen. Man könnte annehmen, dass hier die Diabetesform eine gewisse Rolle spielt. Diese Annahme findet eine gewisse Bestätigung in der Thatsache, dass im ersten Falle, in dem der Hafer sehr günstig wirkte, im Pankreas keine Veränderungen vorhanden waren, während in dem zweiten

Falle, in dem die Resultate der Haferbehandlung weniger ermuthigend waren, das Pankreas afficirt war. Jedoch vermag diese einzelne Beobachtung die Frage nicht zu entscheiden, und es sind in dieser Richtung weitere Untersuchungen erforderlich.

Was die practische Bedeutung dieser Thatsachen betrifft, so ergibt sie sich von selbst. Die Verordnung von Kohlehydraten bei Diabetes findet in der letzten Zeit immer mehr und mehr Anhänger. Die Furcht vor einer selbst unbedeutenden Steigerung der Glykosurie ist geschwunden, und von Zeit zu Zeit werden Stimmen vernehmbar, welche die Glykosurie sogar als Schutzreaction des Organismus betrachten (Thyroloix).

Jedenfalls ist die Verordnung von Kohlehydraten dazu angethan, dem Patienten, wenn nicht Heilung zu verschaffen, so doch das Leben erträglicher zu machen. In dieser Beziehung kann die Haferdiät der Klinik sehr werthvolle Dienste leisten, und ich kann mich auf Grund meiner Beobachtungen mit Archipow keineswegs einverstanden erklären, der im Hafer vor den übrigen, Kohlehydrate enthaltenden Substanzen ähnlicher Zusammensetzung keine Vorzüge erblickt. Dass man die günstigen Resultate, welche Archipow durch die Haferdiät bei Diabetikern erzielt hat, nicht auf Rechnung des Fettes setzen darf, welches einen Bestandtheil der Haferdiät bildet, geht aus meinen Beobachtungen gleichfalls hervor. Habe ich doch, als ich meinem Patienten statt der von Noorden'schen Diät unseren einfachen Haferschleim bzw. unser einfaches Hafergelee gab, nicht minder günstige Resultate erzielt. Die Beobachtung mit Haferbrot, welches weniger günstige Resultate ergab, zeigt, dass auch die Herstellungsweise hier keineswegs vollkommen indifferent ist.

Ich muss bemerken, dass ich weit davon entfernt bin, die Haferdiät als Universalmittel bei Diabetes zu betrachten. Die Angaben der Literatur und theilweise auch meine eigenen Beobachtungen lehren, dass in dieser Beziehung verschiedene Variationen möglich sind, und der Umstand, dass in meinen vier Fällen der Hafer am besten vertragen wurde, beweist noch keineswegs, dass dies die Regel ist. Meine Beobachtungen geben mir nur das Recht, bei der Wahl einer dem Diabetiker zu gestattenden kohlehydrathaltigen Substanz vor Allem auf den Hafer zurückzugreifen.

Auf Grund meiner eigenen Untersuchungen sowohl wie auch der Angaben der Literatur glaube ich folgende Schlüsse aufstellen zu können:

1. Die verschiedenen kohlehydrathaltigen Substanzen üben, selbst wenn sie ein und dieselbe Kohlehydratart enthalten, auf die Glykosurie der Diabetiker einen verschiedenen Einfluss aus.

2. Unter sämmtlichen Kohlehydrate enthaltenden Substanzen nimmt eine besondere Stelle der Hafer ein, in dessen Form selbst grosse Kohlehydratmengen in vielen Fällen von Diabetes keine Steigerung der Glykosurie hervorrufen.

3. Diese Eigenthümlichkeit in der Wirkung des Hafers auf die Glykosurie der Diabetiker lässt annehmen, dass in der chemischen Natur der im Hafer enthaltenen Kohlehydrate im Vergleich mit den Kohlehydraten der übrigen kohlehydrathaltigen Substanzen ähnlicher Zusammensetzung ein gewisser Unterschied besteht.

4. Die Haferdiät übt in der Mehrzahl der Fälle eine günstige Wirkung auf die Glykosurie aus, bessert zugleich den Allgemeinzustand und das subjective Befinden der Patienten, und in Folge dessen dürfte der Hafer den übrigen kohlehydrathaltigen Substanzen vorzuziehen sein, indem er in der Therapie des Diabetes, falls Indicationen zur Verordnung von Kohlehydraten vorliegen, werthvolle Dienste zu leisten vermag.

5. Eine der Bedingungen, die für die erfolgreiche Wirkung der Haferdiät unumgänglich nothwendig sind, ist die Ausschaltung aller übrigen kohlehydrathaltigen Substanzen aus der Diät der Diabetiker.

Literatur.

- 1) Ebstein, Diabetes mellitus. Specielle Pathologie u. Therapie unter d. Redaction von Ebstein und Schwalbe. 1901. Theil II. (Russ. Uebersetzung).
- 2) Cantani, cit. nach v. Mering.
- 3) Naunyn, Der Diabetes mellitus. Nothnagel's specielle Pathologie u. Therapie. 1900. Bd. VII. H. 1.
- 4) v. Mering, Behandlung des Diabetes mellitus et insipidus. Specielle Pathologie u. Therapie der inneren Krankheiten. Pentzoldt-Stintzing. 1897. Bd. II. S. 67. (Russ. Uebersetzung.)
- 5) v. Noorden, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. Berlin 1898.
- 6) Külz, Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus. Marburg 1874—75. S. 98—126.
- 7) Petitti, Ueber die Ausnutzung der verschiedenen Zuckerarten bei Diabetikern. Berl. klin. Wochenschr. 1906. S. 156.
- 8) Gigon, Ueber die Gesetze der Zuckerausscheidung beim Diabetes mellitus. Zeitschrift f. klin. Med. 1907. Bd. 61. S. 338.
- 9) Duhring, cit. nach v. Noorden. Wiener med. Presse. 1902. No. 40.
- 10) Alvord, The medical Record. 1885. No. 20.
- 11) Mossé, Les pommes de terre dans l'alimentation des diabétiques. Bulletins de Thérapie. 1900.
- 12) Derselbe, La cure des pommes de terre dans le diabète sucré et les complications diabétiques. Bulletins de l'académie de médecine. 1901. No. 41.
- 13) Derselbe, La cure des pommes de terre dans le diabète sucré et les complications diabétiques. Revue de médecine. 1902. No. 107.
- 14) Derselbe, La mélioration des diabètes par le régime des pommes de terre. Journ. de physiologie et de pathologie générale. 1902. p. 128.
- 15) Sawyer, Improvements in dietetics of diabetes. British medical journal. 1904. p. 537.
- 16) Friedenwald and Ruhrah, Some observations on the effect of certain diet cures in diabetes mellitus. The American journal of the medical science. 1905. p. 601.
- 17) Offer, cit. nach Friedenwald und Ruhrah.
- 18) Deleage, Valeur de la cure dite de pommes de terre dans le diabète. Progrès médical. 1902. p. 291.
- 19) Donkin, On a purely milk diet in the treatment of diabetes mellitus etc. Lancet. 1863. p. 538.
- 20) Derselbe, Skim-milk treatment of diabetes mellitus. Lancet. 1873. I. p. 45.
- 21) Barclay, On the skim-milk treatment of diabetes mellitus. Lancet. 1873. I. p. 727.

- 22) Berger, Ueber den Einfluss reiner Milchdiät bei Diabetes mellitus. Wiener klin. Rundschau. 1900. S. 613.
 - 23) Torri, Le régime lacté chez les diabétiques. La clinica moderna. 1902. Ref. Revue de thérapie. 1902. p. 737.
 - 24) Guillemonat, Le régime lacté et le diabète sucré. Compt. rend. hebdom. de la soc. de biol. 1906. 6. juin.
 - 25) Oettinger, Le régime lacté et les diabétiques. Semaine médicale. 1897. p. 57.
 - 26) Winternitz und Strasser, Strenge Milcheuren bei Diabetes mellitus. Centralblatt f. inn. Med. 1899. S. 1137.
 - 27) v. Noorden, Bemerkungen zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus. Wiener med. Presse. 1902. S. 1777.
 - 28) Derselbe, Ueber Hafercuren bei schwerem Diabetes mellitus. Berl. klin. Wochenschrift. 1903. S. 817.
 - 29) Strasser, Zur Frage der Milcheuren bei Diabetes. Blätter f. klin. Hydrotherap. 1901. No. 2.
 - 30) Siegel, Therapeutische Beobachtungen. Berl. klin. Wochenschr. 1904. S. 19.
 - 31) Westenrijk, Wien. klin. Wochenschr. 1908.
 - 32) Derselbe, Ueber die Wirkung der v. Noorden'schen Hafercur beim Diabetes mellitus. Zeitschr. f. klin. Med. 1905. Bd. 56. S. 188.
 - 33) Archipow, Einfluss der v. Noorden'schen Haferdiät auf den Diabetes mellitus. St. Petersburger Dissertation. 1906.
 - 34) Landau, Medyzyna. 1906.
 - 35) Labbé, Tolerance comparée des divers hydrates de carbone par l'organisme des diabétiques. Bulletins et mémoires de la société médicale des hôpitaux. 1907. No. 9. p. 221.
 - 36) Strzyzowsky, Leicht ausführbare Harnreaction bei Diabetes. Wratschebnaja Gazeta. 1905. S. 55.
 - 37) Derselbe, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Berlin. 1904.
 - 38) Wolkow, Hafer, seine chemische Zusammensetzung und Assimilirbarkeit seiner Stickstoffsubstanzen. St. Petersburger Dissertation. 1888.
 - 39) Sahli, Ueber die Verwendbarkeit der Pavy'schen Zuckertitrationsmethode für die Klinik und für den practischen Arzt etc. Deutsche med. Wochenschr. 1905. No. 36. S. 1917.
 - 40) Lewy, Quantitative Zuckerbestimmung im Harn. Münch. med. Wochenschr. 1906. No. 50.
 - 41) Eiger, Ueber die practische Verwendbarkeit der Pavy'schen Titrationsmethode für die Bestimmung des Zuckers im Harn. Deutsche med. Wochenschr. 1906. No. 7.
 - 42) Lindemann, Zum Nachweis der Acetessigsäure im Harn. Münch. med. Wochenschrift. 1905. S. 1386.
 - 43) Derselbe, Zum Nachweis der Acetessigsäure im Harn. Münch. med. Wochenschrift. 1906. S. 1019.
 - 44) Arnold, Eine neue Reaction zum Nachweis von Acetessigsäure im Harn. Wien. klin. Wochenschr. 1899. No. 20.
 - 45) Sahli, Klinische Untersuchungsmethoden. Uebersetzt von Serebrennikow. St. Petersburg. 1900. S. 578.
 - 46) Thiroloix, Les états diabétiques. Gazette des hôpitaux. 1907. No. 1. S. 3.
-