Aus der Medizinischen Klinik der Universität in Breslau.
(Direktor: Geh. Med.-Rat Prof Dr. Minkowski.)

Ueber Wasserretention bei den Haferkuren der Diabetiker.

Von Dr. M. Mirowsky.

Plötzliche größere Gewichtszunahmen um einige oder viele Kilogramm in wenigen Tagen sind bei schweren Diabetikern bekannt, besonders wenn wegen Azidose Haferkuren mit Natrium bicarbonicum gemacht werden. Es handelt sich dabei um Gewichtszunahmen infolge von Wasserretention in den Geweben. Die Haut wird feuchter und gespannter; Flüssigkeitsansammlungen in den serösen Höhlen werden nicht konstatiert, dagegen treten nicht so selten sehr erhebliche ödematöse Schwellungen an den unteren Extremitäten auf. Mit Aussetzen der Haferdiät und Uebergang zu einer Fleisch- oder gemischten Kost schwindet diese Gewichtszunahme unter Anstieg der Diurese selbst dann, wenn Natrium bicarbonicum weiter gegeben wird. Die Ursache dieses „Haferödems“ [v. Noorden (1)] ist unbekannt. v. Noorden selbst rechnet es zu toxischen Oedemen. Auch Minkowski (2) erwähnt es als häufige Folge der Haferkur.

Es werden ja auch sonst bei Diabetikern mitunter auffällige Schwankungen des Körpergewichts infolge von Störungen des Wasserhaushaltes auch bei kohlehydratarmer Kost unabhängig von dem Stickstoffhaushalt beobachtet [Naunyn (3), Stäubli (4), Falta (5), Gigon (6) u. a.]. Die Wasserretention bei Haferkuren ist aber besonders stark und fast gesetzmäßig. Es liegt daher nahe, hier an besondere Vorgänge zu denken.

Blum (7) glaubt, da es sich um Fälle mit Azidose handelt, daß das Natrium bicarbonicum, das gewöhnlich mit der Haferkur gleichzeitig gereicht wird, die Ursache der Wasserretention ist. Es soll das Natrium bicarbonicum zur Neutralisation der Säuren lebhaft von den Geweben an sich gerissen und damit große Mengen Wassers zurückgehalten werden. Es wäre also nach Ansicht Blums das Natrium bicarbonicum die eigentliche Ursache der Oedembildung bei Haferkuren.

Um dieser ungeklärten Frage näher zu kommen, haben wir folgende Untersuchungen angestellt: Wir haben 1. bei Diabetikern verfolgt, ob die Verabreichung von Natrium bicarbonicum oder die Haferkur zur Wasserretention führt, und 2. das Verhalten von nicht diabetischen Individuen, deren Herz und Nieren gesund waren, in ihrem Verhalten bei Haferkuren und Verabreichung von Natrium bicarbonicum bei verschiedenen Diätformen geprüft.

Es wurde bei diesen Versuchen das Körpergewicht täglich früh nüchtern, die 24stündige Harnmenge bestimmt. Die Versuchsreihe nicht diabetischer Patienten gestaltete sich folgendermaßen: Patient bekam zwei Tage lang seine gewöhnliche Kost (erste Periode). Dann drei Tage hindurch 250 g Hafermehl und 50 g Butter auf fünf Portionen verteilt (zweite Periode). Es folgten (dritte Periode) zwei Tage mit gemischter Kost, wie in der ersten Periode. In der vierten Periode wurden dazu 30 g Natrium bicarbonicum auf den ganzen Tag verteilt gegeben. In den folgenden drei Tagen (fünfte Periode) erhielten die Patienten 250 g Hafer + 50 g Butter und 30 g Natrium bicarbonicum. Die sechste Periode entsprach völlig der vierten Periode und dauerte zwei Tage, und in der siebenten Periode wurde wieder zur Anfangskost zurückgekehrt.

Die Flüssigkeitszufuhr war an den Tagen mit Natrium bicarbonicum stets etwas größer als an den anderen Tagen.

Tabelle 1.

Patient Sch. tägl. Natr. bicar- bonicum 50 g	Patient Fr. tägl. Natr. bicar- bonicum 40 g	Patient Br. tägl. Natr. bicar- bonicum 50 g	Patient P. tägl. Natr. bicar- bonicum 40 g	
1. Tag Gew. 41,4 Urin 6260	1. Tag Gew. 48,3 Urin 3300	1. Tag Gew. 50,0 Urin 2900	1. Tag Gew. 59,6 Urin 3300	strenge Diät
2. Tag Gew. 41,7 Urin 5157	2. Tag Gew. 48,5 Urin 3700	2. Tag Gew. 50,5 Urin 2600	2. Tag Gew. 60,0 Urin 2400	
3. Tag Gew. Urin	3. Tag Gew. 48,0 Urin 3600	3. Tag Gew. 51,5 Urin 1600	3. Tag Gew. 60,0 Urin 1500	
4. Tag Gew.	4. Tag Gew. 49,0 Urin 2800	4. Tag Gew. 52,8 Urin 1750	4. Tag Gew. 61,6 Urin 1600	Haferstage
5. Tag Gew. 46,1 Urin 3250	5. Tag Gew. 51,2 Urin 2900	5. Tag Gew. 54,5 Urin 2100	5. Tag Gew. 64,0 Urin 3000	
6. Tag Gew. 45,7 Urin 4500	6. Tag Gew. 51,5	6. Tag Gew. 53,5	6. Tag Gew. 64,5	
7. Tag Gew. 44,4 Urin 6200	7. Tag Gew. 51,2 Urin 4700	7. Tag Gew. 51,9 Urin 2100	7. Tag Gew. 61,2 Urin 4200	strenge Diät
8. Tag Gew. 41,9 Urin 5310	8. Tag Gew. 50,0 Urin 3400	8. Tag Gew. 50,7 Urin 2300	8. Tag Gew. 58,0 Urin 4000	
9. Tag Gew. 40,5 Urin 3870				

Aus unseren zahlreichen Beobachtungen an Diabetikern, bei denen es durch Haferkur zu Wasserretention kam, sind in der Tabelle 1 einige Beispiele herausgehoben. Bei diesen Fällen zeigt sich zur Zeit der strengen Diät trotz erheblicher Natrium bicarbonicum-Zufuhr keine Wasserretention, wie der Vergleich mit dem Gewicht bei der Aufnahme und vor der Natrium bicarbonicum-Zulage ergibt. In den Haferstagen steigt sofort das Gewicht an, und die Urinmenge sinkt in den meisten Fällen erheblich. Die Gewichtszunahme kann in 1—2 Tagen 4,5 kg (z. B. Fall 4) und mehr betragen. Nach Schluß der Haferkur sinkt trotz weiterer Verabreichung von Natrium bicarbonicum bei strenger Diät das Gewicht ebenso schnell unter erheblichem Steigen der Urinmenge.

Aus diesen Tatsachen geht hervor, daß auch bei Diabetischen das Natrium bicarbonicum an sich nicht zu Wasserretention führt. Die Wasserretention ist vielmehr streng an die Hafermehlzufuhr gebunden. Nach Beobachtungen von Blum (10) und persönlichen Mitteilungen von Severin erfolgt auch bei Weizenmehlzufuhr dieselbe Gewichtsvermehrung.

Die Untersuchung der nicht diabetischen Individuen ergab nun folgenden Befund (siehe Tabelle S. 460).

Vergleichen wir die Periode I und II, so sehen wir, daß bei Haferkur keine Gewichtszunahme durch Wasserretention stattfindet. Die Urinmenge nimmt in fünf Fällen dementsprechend zu, in drei Fällen bleibt sie annähernd unverändert. Die Aziditätsverhältnisse des Harns schienen ohne Bedeutung zu sein. Bei Uebergang von Haferzufuhr zu gemischter (fester) Kost (Vergleich der Periode II und III) sinkt umgekehrt in den meisten Fällen die Urinmenge sehr erheblich. In einzelnen Fällen ist die Urinmenge am ersten Tag der Nachperiode erhöht, wahrscheinlich infolge etwas verlangsamter Wasserausscheidung. Das Körpergewicht steigt meist wieder an. Es scheint eher fast in dieser Nachperiode eine gewisse Wasserretention stattzufinden.

Der Vergleich der dritten und vierten Periode ergibt, daß in Zeiten der Natriumzulage die Urinmengen zunehmen, in einzelnen Fällen sehr erheblich (z. B. 7 und 8), wohl zum Teil infolge vermehrter Flüssigkeitszufuhr bei Darreichung von Natrium bicarbonicum. Das Gewicht steigt aber trotzdem in allen Fällen an, mitunter allerdings nur sehr wenig oder nur vorübergehend, am ersten Tage der Natriumzulage, um noch während dieser wieder herunterzugehen. Die geringsten Gewichtszunahmen oder sogar Gewichtsverminderungen erfolgen dann, wenn die Diurese sehr groß war. Eine vorübergehende geringe Wasserretention scheint demnach während der Natriumzulage bei gemischter Nahrung vorkommen zu können.

Betrachtung der Periode VI und VII, wo umgekehrt die Natriumzulage bei fester Kost ausgesetzt wird, ergibt, daß auch in der sechsten Periode (Natriumzufuhr) von einer stärkeren Wasserretention nicht die Rede gewesen sein kann, da die meisten Patienten in der Nachperiode VI dasselbe Gewicht behalten oder sogar etwas an Gewicht zunehmen. Auch die Wasserausscheidung bleibt in den meisten Fällen annähernd unverändert. Eine mitunter beobachtete geringe Abnahme ist Folge verminderter Zufuhr.

Tabelle 2.

	Patient H. Gewicht kg, Urin ccm	Patient P. Gewicht kg, Urin ccm	Patient M. Gewicht kg, Urin ccm	Patient Kr. Gewicht kg, Urin ccm	Patient T. Gewicht kg, Urin ccm	Patient R. Gewicht kg, Urin ccm	Patient K. Gewicht kg, Urin ccm	Patient Schl. Gewicht kg, Urin ccm	
1. Tag	Gew. 58,4 Urin 900	Gew. 56,7 Urin 900	Gew. 57,3 Urin 2100	Gew. 46,5 Urin 1700	Gew. 49,5 Urin 700	Gew. 45,0 Urin 500	Gew. 51,8 Urin 1300	Gew. 58,2 Urin 1500	Periode I: III. Form
2. Tag	Gew. 57,5 Urin 1100	Gew. 57,5 Urin 800	Gew. 57,3 Urin 800	Gew. 46,7 Urin 2100	Gew. 50,5 Urin 400	Gew. 45,5 Urin 900	Gew. 51,7 Urin 800	Gew. 59,0 Urin 1900	
3. Tag	Gew. 57,5 Urin 1700	Gew. 56,5 Urin 1100	Gew. 57,5 Urin 800	Gew. 46,3 Urin 1500	Gew. 50,5 Urin 800	Gew. 46,1 Urin 1100	Gew. 52,4 Urin 1100	Gew. 59,0 Urin 1500	
4. Tag	Gew. 56,3 Urin 1500	Gew. 56,5 Urin 1200	Gew. 56,0 Urin 1100	Gew. 46,6 Urin 1600	Gew. 50,0 Urin 800	Gew. 45,7 Urin 700	Gew. 52,0 Urin 1800	Gew. 57,6 Urin 1700	Periode II: 250 g Hafer + 50 g Butter
5. Tag	Gew. 56,2 Urin 1500	Gew. 56,2 Urin 1500	Gew. 55,7 Urin 1500	Gew. 46,1 Urin 1900	Gew. 50,0 Urin 800	Gew. 45,0 Urin 800	Gew. 51,9 Urin 1900	Gew. 57,2 Urin 1500	
6. Tag	Gew. 56,5 Urin 1700	Gew. 56,3 Urin 1300	Gew. 55,7 Urin 2100	Gew. 46,2 Urin 2300	Gew. 50,0 Urin 900	Gew. 45,5 Urin 1000	Gew. 51,9 Urin 800	Gew. 58,3 Urin 1500	
7. Tag	Gew. 56,5 Urin 1400	Gew. 56,3 Urin 1200	Gew. 55,7 Urin 1100	Gew. 46,2 Urin 1800	Gew. 50,5 Urin 1000	Gew. 46,0 Urin 1000	Gew. 52,3 Urin 1000	Gew. 60,0 Urin 1100	Periode III: III. Form
8. Tag	Gew. 57,7 Urin 2100	Gew. 56,7 Urin 1600	Gew. 56,0 Urin 1200	Gew. 46,2 Urin 2200	Gew. 50,5 Urin 1500	Gew. 46,0 Urin 1400	Gew. 52,5 Urin 1800	Gew. 60,5 Urin 1700	
9. Tag	Gew. 58,4 Urin 2000	Gew. 57,6 Urin 1600	Gew. 56,0 Urin 1500	Gew. 46,7 Urin 1900	Gew. 51,5 Urin 1200	Gew. 46,2 Urin 1600	Gew. 53,1 Urin 2200	Gew. 60,5 Urin 2500	
10. Tag	Gew. 59,1 Urin 1600	Gew. 57,8 Urin 1500	Gew. 56,3 Urin 1500	Gew. 47,0 Urin 2000	Gew. 51,0 Urin 1000	Gew. 46,5 Urin 1100	Gew. 52,5 Urin 1000	Gew. 60,1 Urin 1800	Periode IV: III. Form + Nabicarbonicum 30 g
11. Tag	Gew. 60,0 Urin 1400	Gew. 58,1 Urin 1700	Gew. 55,9 Urin 1400	Gew. 46,5 Urin 1900	Gew. 51,0 Urin 800	Gew. 46,5 Urin 1200	Gew. 52,5 Urin 1300	Gew. 59,8 Urin 1200	
12. Tag	Gew. 60,0 Urin 1600	Gew. 57,1 Urin 1700	Gew. 54,6 Urin 1500	Gew. 46,6 Urin 2300	Gew. 51,0 Urin 700	Gew. 46,7 Urin 1500	Gew. 52,5 Urin 2000	Gew. 59,2 Urin 1100	
13. Tag	Gew. 57,8 Urin 1800	Gew. 57,5 Urin 1600	Gew. 55,5 Urin 1700	Gew. 46,4 Urin 2500	Gew. 51,5 Urin 1200	Gew. 46,5 Urin 1200	Gew. 52,5 Urin 1700	Gew. 59,2 Urin 1200	Periode V: Hafer + Nabicarbonicum 30 g
14. Tag	Gew. 57,2 Urin 1400	Gew. 57,3 Urin 2000	Gew. 55,0 Urin 1300	Gew. 46,4 Urin 1900	Gew. 51,5 Urin 1100	Gew. 46,0 Urin 1100	Gew. 51,5 Urin 1900	Gew. 59,2 Urin 1400	
15. Tag	Gew. 58,5 Urin 1700	Gew. 57,8 Urin 200	Gew. 55,3 Urin 1500	Gew. 46,3 Urin 1400	Gew. 51,5 Urin 800	Gew. 46,0 Urin 900	Gew. 52,1 Urin 2200	Gew. 59,0 Urin 1200	
16. Tag	Gew. 58,1 Urin 1400	Gew. 57,3 Urin 2100	Gew. 55,3 Urin 1000	Gew. 46,5 Urin 1900	Gew. 51,5 Urin 700	Gew. 46,0 Urin 900	Gew. 52,8 Urin 2500	Gew. 59,1 Urin 1400	Periode VI: III. Form + Nabicarbonicum 30 g
									Periode VII: III. Form.

Der Vergleich zwischen Haferkur ohne und mit Natrium bicarbonicum (Periode II und V) ergibt im allgemeinen in der fünften größere Harnmengen als in der zweiten Periode. Auch die Gewichte zeigen im Verlauf der fünften Periode gleichmäßig eine sinkende Tendenz. In zwei Fällen erfolgt eine am ersten Tage der Natronzulage zur Haferkur schon vorübergehende Gewichtszunahme. Hier ist also die Zulage von Natrium bicarbonicum zur Haferkur ohne Einfluß auf die Wasser-ausscheidung.

Es zeigt sich also bei diesen Versuchen, daß die einfache Haferkur ohne Einfluß auf den Wasserhaushalt des Körpers ist. Auch eine Haferkur mit Zulage von täglich 30 g Natrium bicarbonicum führt nicht zur Wasserretention. Zulage von Natrium bicarbonicum bei einer gemischten Diät kann allerdings wohl mitunter zu einer geringen vorübergehenden Wasserretention führen. Diese ist aber jedenfalls sehr gering und nicht gesetzmäßig. Eine merkliche Abnahme der Harnmenge war nicht zu konstatieren, mitunter eher eine auffällige Vermehrung derselben. Diese Beobachtungen stehen völlig im Einklang mit den Versuchen von Blum, der ebenfalls bei gemischter Kost bei normalen Individuen keine Abnahme der Harnmenge bei Natronzulage sah. Nur bei Arteriosklerose wirkte Natronzulage stark wasserretinierend.

Nach längere Zeit hindurch verabreichter Milchnahrung konnte Blum (7) durch Zulage von Natrium bicarbonicum eine Wasserretention auch bei Normalen erzielen. Diese Beobachtung wurde von ihm auf eine Salzverarmung des Körpers bezogen. Diesem Befunde widersprechen bis zu einem gewissen Grade unsere Beobachtungen bei den salzarmen Hafertagen, doch könnte vielleicht die verschiedene Versuchsanordnung diese Differenz erklären. Eine wesentliche oder sicher diuretische Wirkung des Natrium bicarbonicum, wie sie Bergell und Fleischmann (8) beobachteten, sahen wir allerdings, anscheinend auch Blum (7), nicht, nur einige Male (7 und 8) waren die Urinmengen etwas erheblicher. Die gegenteiligen Beobachtungen Pfeifers (9) — erhebliche Wasserretention bei Natronzufuhr — sind vielleicht so zu erklären, daß es sich bei seinem ausgesprochenen Falle um eine 65jährige Person handelte, bei der wohl Gefäßveränderungen nicht ausgeschlossen sind, die nach den Beobachtungen Blums (7) zur Wasserretention bei Natronzulage disponieren.

Wie die normalen Individuen verhält sich auch ein Knabe mit Diabetes insipidus (s. Tabelle 3).

Während der Hafertage tritt mit und ohne gleichzeitige Verabreichung von Natrium bicarbonicum eine Gewichtsabnahme ein (Periode II und IV). Die Harnmenge stieg wohl infolge der vermehrten Flüssigkeitszufuhr. Sie wurde durch die Natronzulage auffallenderweise nicht weiter gesteigert.

Bei gemischter Kost (Periode I, III, V und VI) ist das Gewicht stets höher, die Urinmenge kleiner als bei Haferkost, wird aber durch Natronzulage nicht beeinflußt. Auch hier aber hat das Natron weder wasserretinierende, noch wasserreibende Wirkung (vgl. Periode V und VI).

Es verhält sich also der Diabetiker bei Haferdarreichung entgegengesetzt zum normalen Individuum und zum Kranken mit Diabetes insipidus.

Tabelle 3.

Periode I Gemischte Kost	Periode II Hafertage	Periode III Gemischte Kost	Periode IV Hafer + 30g Natron bicarbon.	Periode V Gemischte Kost	Periode VI Gemischte Kost + 30 g Natron bicarb.	Periode VII Gemischte Kost
1. Tag Gew. 29,0 Urin 3300*) Spez. G. 1003	2. Tag Gew. 28,8 Urin 5400 Spez. G. 1003	5. Tag Gew. 29,0 Urin 5000 Spez. G. 1003	8. Tag Gew. 29,6 Urin 5000 Spez. G. 1005	11. Tag Gew. 28,8 Urin 3700 Spez. G. 1004	13. Tag Gew. 29,2 Urin 4200 Spez. G. 1003	16. Tag Gew. 29,5 Urin 4500 Spez. G. 1002
	3. Tag Gew. 28,8 Urin 4600 Spez. G. 1004	6. Tag Gew. 29,2 Urin 3600 Spez. G. 1003	9. Tag Gew. 28,7 Urin 4200? Spez. G. 1004	12. Tag Gew. 29,2 Urin 4000 Spez. G. 1003	14. Tag Gew. 29,2 Urin 3400? Spez. G. 1003	17. Tag Gew. 29,6 Urin 4800 Spez. G. 1003
	4. Tag Gew. 28,9 Urin 5400 Spez. G. 1004	7. Tag Gew. 29,6 Urin 4400? Spez. G. 1004	10. Tag Gew. 28,5 Urin 3700 Spez. G. 1004		15. Tag Gew. 29,3 Urin 5900 Spez. G. 1002	

*) Urinmenge nicht genau festgestellt, da Pat. nachts das Bett genäßt hat.

Es muß hier also eine bestimmte Veränderung der Gewebe oder der Gefäße bei der Zuckerharnruhr vorliegen, die den Kranken zur Retention von Wasser disponiert.

Daß es sich nicht einfach um ein Heranziehen von Natrium bicarbonicum an die Gewebe mit sekundärer Retention von Wasser handelt, wie Blum (7) annimmt, geht daraus hervor, daß 1. Natrium bicarbonicum an sich beim Diabetiker mit gemischter Kost nicht zu Wasserretention führt und 2. daß bei vielen dieser Fälle von einer Alkaliverarmung der Gewebe nicht die Rede sein kann, da schon lange vor der Haferkur reichlich Natrium bicarbonicum gegeben wurde und der Harn nicht abnorm sauer war.

Zu dieser Gewebs- oder Gefäßdisposition des Diabetikers zu Wasserretention muß aber noch ein zweites Moment hinzutreten, das im Hafermehl (resp. Weizenmehl) zu suchen ist. Vermehrte Flüssigkeitszufuhr allein kann es nicht sein, da reichliches Trinken von Wasser beim Diabetiker nicht zu derartigen Retentionen zu führen pflegt. Wahrscheinlich bestehen engere Beziehungen zwischen Kohlehydraten (Hafer, Weizen, Traubenzucker) und Wasserretention. Darauf weisen auch die Beobachtungen an kleinen Kindern hin, wo wir ebenfalls bei kohlehydratreicher Nahrung Wasserretention beobachten. (Literatur vgl. Meyer (11), Bittorf (12)).

Weitere Untersuchungen sollen noch angestellt werden, um das eigenartige Verhalten der Diabetiker näher zu erforschen.

Literatur: 1. v. Noorden, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. — 2. Minkowski, Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1911, Diskussionsbericht. — 3. Naunyn, Nothnagels Handbuch. — 4. Stäubli, Deutsches Archiv für klinische Medizin, Bd. 93. — 5. Falta und Gigon, Zeitschrift für klinische Medizin 1907, Bd. 61. — 6. Gigon, Ibidem, Bd. 63. — 7. Blum, Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1909. — 8. Bergell und Fleischmann, Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1907. — 9. Pfeiffer, Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1911. — 10. Blum, Münchener medizinische Wochenschrift 1911, No. 27. — 11. Meyer, Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde, Bd. 1. — 12. Bittorf, Albus Sammlung, Bd. 3, H. 6.