

# Ernährungserhebung bei 38 alleinstehenden Betagten mit freier Nahrungswahl

G. Brubacher, Abteilung für Vitamin- und Ernährungsforschung F. Hoffmann-La Roche & Co. AG, Basel

M. Stransky, Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich

## Einleitung

Mit der ständigen Zunahme der Bevölkerung von über 65 Jahren gewinnt auch die Altersernährung an Bedeutung. Die meisten Untersuchungen, die in der Schweiz bei alleinstehenden Betagten durchgeführt wurden, haben sich bei der Auswahl von Probanden auf Freiwillige beschränkt. Es wird jedoch vermutet, dass sich für solche Erhebungen besonders motivierte und ernährungsbewusste Personen zur Verfügung stellen, so dass es nicht möglich ist, aus solchen Untersuchungen Rückschlüsse auf grössere Bevölkerungskollektive zu ziehen. Wir haben deshalb für unsere Studie im Einwohnerregister der Stadt Zürich eine zufällige Stichprobe von 100 über 65jährigen Frauen und Männern mit Schweizer Bürgerrecht gezogen. In die Studie wurden jedoch nur alleinstehende, nicht mehr erwerbstätige Personen mit freier Nahrungswahl aufgenommen; diesen Kriterien entsprachen 46% der Frauen, 12% haben jedoch die Mitarbeit an der Studie verweigert. Als Grund für die Ablehnung wurde meistens mangelndes Interesse für solche Untersuchungen und Eingriff in die Privatsphäre genannt. 43% der Frauen entsprachen nicht unseren Kriterien (20% lebten nicht alleine, 13% waren im Altersheim beherbergt oder waren z.Z. im Spital, 10% sind noch erwerbstätig gewesen) und 11% der Frauen waren längere Zeit abwesend.

Bei den Männern genügten die meisten unseren Kriterien nicht: entweder waren die Ausgewählten noch erwerbstätig oder wohnten nicht alleine. Für ein genügend grosses Untersuchungskollektiv wäre eine mindestens fünfmal grössere Stichprobe notwendig gewesen; diejenigen 4 Männer, die unseren Kriterien entsprachen, wurden jedoch in die Studie aufgenommen.

Das Durchschnittsalter unserer Probanden war 74 Jahre.

## Methodik

Der Verbrauch an Kalorien und Nährstoffen wurde durch die sog. präzise Wägemethode ermittelt: während 8 Tagen wurden alle Lebensmittel bzw. Speisen und Getränke die der Proband zu sich nahm, vor der Zubereitung resp. vor dem Genuss genau abgewogen oder abgemessen und das Gewicht oder Volumen notiert. Ebenso wurden die Abfälle und die Speisereste genau abgewogen oder abgemessen. Eine Einnahme von vitamin- oder mineralstoffhaltigen Präparaten wurde mitberücksichtigt.

Auf Grund des notierten Verbrauchs wurden mit Hilfe der Geigy- (9) und eigenen Tabellen folgende Parameter berechnet: Kaloriengehalt, Gehalt an Kalorienträgern, Gehalt an Kalzium, Magnesium, Eisen, Vitaminen A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> und Vitamin C.

Bei 33 Probanden wurde das Blut zur Untersuchung des Vitaminstatus entnommen. Die Versorgungslage wurde bei den Vitaminen B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> und B<sub>6</sub> anhand der Bestimmung der entsprechenden Erythrozytenenzyme, bei den Vitaminen A, β-Carotin, C, E und Biotin durch Bestimmung des Gehaltes im Blutplasma ermittelt.

## Resultate und Diskussion

Der tägliche Verbrauch an Kalorien und Nährstoffen wurde mit den amerikanischen "Recommended Daily Dietary

Allowances" (4) verglichen (Tab. 1). Quantitativ war die Nahrung - dem Alter entsprechend - eher kalorienarm; ähnliche Resultate wurden sowohl bei betagten Bezüglern von Nacka-Mahlzeiten als auch bei Insassen von Altersheimen wiederholt festgestellt, sodass angenommen werden kann, dass in der Quantität der Kost keine grossen Unterschiede bei den zu Hause und in Altersheimen lebenden Betagten bestehen.

Tab. 1: Empfohlene und mit Inventarmethode festgestellte Tageszufuhr an Kalorien und Nährstoffen bei 38 alleinstehenden Betagten in Zürich.

	Kal.	Eiweiss in g	Fett in g	Kohlen- hydrate in g	Kalzium in mg	Magne- sium in mg	Eisen in mg	Vit. A in IE	Vit. B <sub>1</sub> in mg	Vit. B <sub>2</sub> in mg	Vit. B <sub>6</sub> in mg	Vit. C in mg
<b>Frauen</b>												
empfohlene Zufuhr	1800	46	Keine Angaben		800	300	10,0	4000	1,0	1,1	2,0	45
effektive Zufuhr	1566	53	74	167	603	196	10,0	6754	0,9	1,1	1,0	76
<b>Männer</b>												
empfohlene Zufuhr	2400	56	Keine Angaben		900	350	10,0	5000	1,2	1,5	2,0	45
effektive Zufuhr	1813	63	82	193	859	213	10,5	6587	0,9	1,5	1,1	99

Die Eiweisszufuhr war - gesamthaft gesehen - recht hoch und überschritt bei Frauen um 15% und bei Männern um 13% die empfohlene Menge; 74% aller Probanden waren mit Eiweiss genügend versorgt, eine Zufuhr von weniger als 75% des Empfohlenen wurde nur bei 10% der Untersuchten festgestellt (Tab. 2). Durch die Proteine wurden 14% der Gesamtkalorien zugeführt. Der Fettkonsum lag mit 74g bei Frauen und 82g bei Männern zu hoch und stellte über 40% der Gesamtkalorienzufuhr dar. Eine fettreiche Kost wurde allerdings nicht nur bei alleinstehenden Betagten, sondern auch in Altersheimen festgestellt. Ebenso enthielten die in Zürich an die alten Leute abgegebenen Nacka-Mahlzeiten über 40% Fettkalorien (7). Die Kohlenhydratzufuhr war mit rund 44% der Gesamtkalorien eher an der unteren Grenze des Empfohlenen. In der Tabelle 3 wird die relative Aufteilung der Tageszufuhr an Kalorien und Kalorienträgern dargestellt und mit den Empfehlungen von Wirths (8) verglichen. Die meisten Betagten nahmen in der Regel nur 3 Mahlzeiten zu sich; dementsprechend war die effektive Zufuhr an Kalorien und Kalorienträgern durch das Mittag- und Abendessen grösser als empfohlen. Das Frühstück entsprach im Wesentlichen den Empfehlungen, dagegen waren die Zwischenmahlzeiten im Durchschnitt sehr bescheiden. Nur 16% der Probanden nahmen regelmässig und 43% unregelmässig Zwischenmahlzeiten zu sich, 42% der Untersuchten nahmen nur 3 Mahlzeiten ein.

Tab. 2: Beurteilung der Versorgung mit Nährstoffen bei 38 alleinstehenden Betagten in Zürich (Angaben in %).

Deckung des Bedarfs zu	Eiweiss	Kalzium	Magne- sium	Magne- sium nach DGB	Eisen	Vit. A	Vit. B <sub>1</sub>	Vit. B <sub>2</sub>	Vit. B <sub>6</sub>	Vit. C
< 50%	0	13	29	10	0	2	11	5	53	13
50-74%	10	42	40	24	16	8	18	13	42	5
75-99%	16	21	26	32	34	24	42	34	5	13
100% ≤	74	24	5	34	50	66	29	48	0	69

Tab. 3: Empfohlene und effektive Aufteilung des Tagesbedarfs an Kalorien und Kalorienträgern nach einzelnen Mahlzeiten in %.

	Kalorien	Eiweiss	Kohlenhydrate	Fette
<b>Frühstück</b>				
empfohlen	25-30	20	30	25
effektiv	23	19	20	29
<b>Mittagsessen</b>				
empfohlen	30-35	40	30	40
effektiv	41	46	47	33
<b>Abendessen</b>				
empfohlen	20-25	25	20	25
effektiv	32	33	31	32
<b>Zwischenverpflegung</b>				
empfohlen	10-20	15	20	10
effektiv	4	2	2	6

Die Versorgung mit Kalzium war bei den Frauen nicht gewährleistet, es entstand ein Defizit von 25%. Dieses Resultat überrascht insofern, weil bei anderen Erhebungen in Altersheimen und bei zu Hause lebenden Betagten in Zürich (7) meistens eine ausreichende Kalziumzufuhr festzustellen war. Die Mehrheit der Betagten (42%) hatte nur 50-74% der geforderten Menge erhalten und rund ein Viertel der Probanden war mit Kalzium ausreichend versorgt.

Der Gehalt der Kost an Magnesium stellt mit 196 mg bei Frauen und 213 mg bei Männern ein Defizit von 35% bzw. 40% dar. Es ist allerdings zu betonen, dass die amerikanischen Empfehlungen für die Magnesiumzufuhr wesentlich höher liegen als z.B. diejenigen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (3); nach den letztgenannten Richtlinien würde bei Frauen ein Defizit von nur 11%, bei Männern von 18% entstehen. Die unterschiedliche Beurteilung der Versorgungslage mit Magnesium nach den amerikanischen und deutschen Empfehlungen kommt in Tab. 2 zum Ausdruck.

Die Eisenzufuhr entsprach mit einer durchschnittlichen Zufuhr von 10mg/Tag bei beiden Geschlechtern den amerikanischen Richtwerten; die Hälfte der Untersuchten war mit Eisen genügend versorgt, rund ein Drittel der Betagten hat ein Defizit bis 25% aufgewiesen. Eine Versorgungslücke bis 50% war bei 16% der Probanden festzustellen.

Die Zufuhr an Vitamin A war - nach der Wägemethode zu urteilen - im Durchschnitt recht gross, immerhin waren es nur zwei Drittel der alten Leute, die mit diesem Vitamin reichlich versorgt waren, rund ein Viertel der Betagten wies eine Versorgungslücke von weniger als 25% auf.

Bei den Vitaminen der B-Gruppe war einzig die Zufuhr an Riboflavin gewährleistet, wobei eine ausreichende Zufuhr an Vitamin B<sub>2</sub> bei der Hälfte der Betagten vorhanden war. In der Thiaminversorgung wurde eine durchschnittliche Versorgungslücke von 9% bei den Frauen und 22% bei den Männern festgestellt. Ein wesentlich grösseres Defizit entstand jedoch in der Zufuhr von Vitamin B<sub>12</sub>: die erforderliche Menge war in der Kost bei den Frauen nur zu 50%, bei den Männern zu 55% vorhanden. Eine deutliche Unterversorgung mit Pyridoxin (Defizit von mehr als 50%) ist bei 53% der Probanden vorgekommen; keiner der 38 Probanden erreichte die auf-

gestellten Richtwerte.

Die Versorgung mit Vitamin C war hoch und über-schritt bei beiden Geschlechtern wesentlich die amerikanischen Kriterien; trotzdem war bei 13% der Untersuchten der Ascorbinsäurebedarf zu weniger als 50% gedeckt.

Die Tabelle 4 enthält Angaben über die Blutgehalte an Vitamin A,  $\beta$ -Carotin, C, E, Biotin und über die Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> bzw. B<sub>6</sub> abhängigen Erythrozytenenzyme; die Resultate der Bestimmungen wurden mit den kanadischen und eigenen Richtwerten (5, 1) verglichen. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass das Kollektiv mit Vitamin A ausreichend versorgt war; dies stimmt auch mit den Resultaten der Inventarmethode überein. Der Durchschnittswert von 221 IE/100ml Plasma deckt sich weitgehend mit den Resultaten der Jura-Studie (1), obschon die Alterszusammensetzung beider Kollektive unterschiedlich war.

Tab. 4: Vitaminversorgung des Kollektivs von 33 alleinlebenden Betagten in Zürich.

	Vit. A IE/100ml	$\beta$ Carotin mg/100ml	Vit. C mg/100ml	Vit. E mg/100ml	Biotin ng/100ml	Vit. B <sub>1</sub> μETK	Vit. B <sub>2</sub> μBDR	Vit. B <sub>6</sub> μBOUT
$\bar{x}$	229	39	1,07	1,70	34*	1,13	0,99	1,74
SD	+ 37 - 37	+ 20 - 20	+ 0,43 - 0,43	+ 0,48 - 0,48	+ 11 - 11	+ 0,06 - 0,06	+ 0,06 - 0,06	+ 0,20 - 0,20
Spanne	168-323	13-94	0,19-2,25	0,92-3,27	20-66	1,01-1,26	0,89-1,26	1,35-2,20

\* n = 12

Die Versorgung mit Vitamin C kann bei 91% der Probanden als ausreichend bezeichnet werden, 9% gehören der Risikogruppe an (Tab. 5) praktisch identische Resultate wurden bei Arbeitern und Angestellten der Basler Industrie festgestellt (6), dagegen liegen die Durchschnittswerte der Jura-Studie - verglichen mit unseren Resultaten - um 13% tiefer. Bei der Beurteilung der Versorgungslage mit Vitamin C haben wir bei der Plasma-bestimmung günstigere Resultate bekommen als bei der Wägemethode. Dies dürfte aber damit zusammenhängen, dass die Grenzwerte zur Beurteilung der Plasma-Vitamin C-Gehalte verhältnismässig tief angesetzt werden. Die festgestellten Plasma-Werte für Vitamin E lassen vermuten, dass das Kollektiv adäquat mit diesem Vitamin versorgt ist. Unsere Gruppe scheint mit diesem Vitamin wesentlich besser versorgt zu sein als die Kollektive der Basler- und Jura-Studie oder die Basler Adolozenten (2).

Tab. 5: Beurteilung der Vitaminversorgung bei 33 alleinlebenden Betagten nach kanadischen und eigenen Richtlinien (Angaben in %).

Risikokategorie	Vit. A	Vit. C	Vit. E	Vit. B <sub>1</sub>	Vit. B <sub>2</sub>	Vit. B <sub>6</sub>
hoch	0	3	0	3	0	9
mässig	0	6	100	27	3	
niedrig	100	91		70	97	91

Der Transketolasetest zur Beurteilung der Versorgung mit Thiamin zeigt, dass 3% der alten Leute der Kategorie mit hohem und weitere 27% der Kategorie mit mässigem Risiko zuzuteilen sind; unsere Gruppe war - verglichen mit anderen untersuchten Kollektiven der Schweizer

Bevölkerung (Jura- und Basler-Studie, Adoleszentenstudie) - mit Vitamin B<sub>1</sub> am schlechtesten versorgt; auf eine schlechte Thiaminversorgung haben übrigens auch die Resultate der Wägemethode hingewiesen (29% der Untersuchten zu weniger als 75% versorgt).

Die Resultate des Glutathionreduktasetestes für den Riboflavinstatus ergaben, dass nur 3% der Betagten marginal mit Vitamin B<sub>2</sub> versorgt waren; unsere Gruppe war mit Riboflavin etwa gleich gut versorgt wie die beiden Basler Kollektive oder die Untersuchten der Jura-Studie. Die Beurteilung der Riboflavinversorgung, ermittelt mit Hilfe der Wägemethode, ergab eine schlechtere Versorgungslage.

Nach dem Glutamat-Oxalacetat-Transaminasetest zu urteilen waren 9% der alten Leute mit Vitamin B<sub>6</sub> ungenügend versorgt und sind der Kategorie mit hohem Risiko zuzuordnen. Durch die Wägemethode wurde bei Pyridoxin eine wesentlich schlechtere Versorgungslage ermittelt. Da die Transaminaseaktivität ausser durch die Vitamin B<sub>6</sub>-Zufuhr noch durch eine Reihe anderer Faktoren beeinflusst wird, muss angenommen werden, dass die gefundene Diskrepanz nicht auf einen Versuchsfehler zurückzuführen ist, sondern in der spezifischen Stoffwechsellage der Untersuchten ihre Ursache hat.

Was das Biotin anbelangt, so liegen noch zu wenig Kriterien vor, um diese Werte beurteilen zu können. Die Tabelle enthält diese Werte lediglich der Vollständigkeit halber.

#### Zusammenfassung

Bei einer zufälligen Stichprobe von 38 alleinlebenden Betagten mit freier Nahrungsauswahl wurde die Ernährung durch die sog. präzise Wägemethode untersucht, das Blut auf den Gehalt an den Vitaminen A, C und E und an  $\beta$ -Carotin und Biotin analysiert und der Versorgungszustand an den Vitaminen B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> und B<sub>6</sub> mit Hilfe des sogenannten Transketolasetestes, des Glutathionreduktasetestes und des Glutaminsäure-Oxalacetat-Transaminasetestes beurteilt.

Bezogen auf die wünschenswerte Tageszufuhr an Nähr- und Wirkstoffen war die Nahrung arm an Vitaminen B<sub>1</sub> und B<sub>6</sub> und an Magnesium und bei den Frauen auch arm an Calcium. Sie war jedoch fettreich (44 Kalorienprozent in Form von Fett). Die Resultate der Blutanalysen weisen auf eine ungenügende Versorgung mit Vitamin B<sub>1</sub>, zum Teil auch mit Vitamin B<sub>6</sub> und C hin.

Quantitativ war die Nahrung dem Alter entsprechend eher kalorienarm.

#### Résumé

Enquête d'alimentation auprès de 38 personnes âgées sans famille avec choix libre de la nourriture.

Lors d'un contrôle au hasard de 38 personnes âgées sans famille avec choix libre de la nourriture, l'alimentation a été examinée par la méthode inventaire modifiée, le sang a été analysé pour le contenu en vitamines A, C, E,  $\beta$ -carotène et biotine, et l'approvisionnement en vitamines B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> et B<sub>6</sub> a été jugé à moyen des dits tests de transcétolase, de réductase, de glutathion et

de transaminase acide glutamique - acide oxalacétique.

Par rapport au ravitaillement désirable en substances nutritives et fonctionnelles, l'alimentation était pauvre en vitamines B<sub>1</sub> et B<sub>6</sub> et magnésium, chez les femmes en plus pauvre en calcium. Pourtant elle était riche en graisse (44% des calories sous forme de graisse). Les résultats des analyses du sang indiquaient un approvisionnement insuffisant en vitamine B<sub>1</sub>, en partie également en vitamines B<sub>6</sub> et C.

Quantitativement, la nourriture était plutôt pauvre en calories par rapport à l'âge des examinés.

#### Summary

Analysis of Nutritional Habits in 38 Single Aged People with Free Choice of Food.

The nutritional habits of 38 randomly selected single aged people with free choice of food have been investigated by the precise weighing method. Blood serum levels of the vitamins A, C, and E and of  $\beta$ -carotene and biotin were analyzed, and the nutritional status with respect to the vitamins B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, and B<sub>6</sub> was examined by the transketolase-test, the glutathione-reductase-test, and the glutamic-acid-oxalo-acetic-transaminase-test.

In relation to the desirable daily supply of nutrients and other dietary components the food was deficient in the vitamins B<sub>1</sub>, and B<sub>6</sub> and in magnesium. For women an additional calcium-deficiency was demonstrated. The dietary fat content, however, was found to be high (44% of total calorie intake). The results of the blood analyses suggest an insufficient dietary supply of vitamin B<sub>1</sub>, partly also of the vitamins B<sub>6</sub> and C. The total caloric intake was found to be rather low with respect to the age.

#### Literatur

- (1) BRUBACHER G.: Epidemiologische Untersuchungen zur Erfassung des Ernährungszustandes der schweizerischen Bevölkerung. Zur Ernährungssituation der schweizerischen Bevölkerung, Verlag Hans Huber, Bern (1975)
- (2) BRUPPACHER R.: Zur Ernährungslage der Adoleszenten. Zur Ernährungssituation der schweizerischen Bevölkerung, Verlag Hans Huber, Bern (1975)
- (3) Deutsche Gesellschaft für Ernährung: Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr. Ernährungsumschau 22, 132-133 (1975)
- (4) National Research Council USA: Food and Nutrition Board, Recommended Daily Dietary Allowances, Washington D.C. (1974)
- (5) Nutrition Canada: National Survey, Information Canada, Ottawa (1973)
- (6) RITZEL G.: Evaluation von Ernährungserhebungen im Rahmen der Basler Studie III. Zur Ernährungssituation der schweizerischen Bevölkerung, Verlag Hans Huber, Bern (1975)
- (7) STRANSKY M., SCHAER M.: Gemeinschaftsverpflegung von Betagten und Jugendlichen in Zürich. Zur Ernährungssituation der schweizerischen Bevölkerung, Verlag

Hans Huber, Bern (1975)

- (8) WIRTHS W.: Koordinierung wissenschaftlicher Empfehlungen in der Grossküche. Ernährungsumschau 12 (1963)
- (9) Wissenschaftliche Tabellen Geigy, 7. Auflage J.R. Geigy, Basel (1968)

Adresse der Autoren

Prof. Dr. G. BRUBACHER, Abteilung für Vitamin- und Ernährungsforschung F. Hoffmann-La Roche & CO. AG, Grenzacherstr. 124, 4002 Basel  
Dr. med. M. STRANSKY, Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich, Gloriastr. 32 B, 8006 Zürich.