

**ERNÄHRUNGSGEWOHNHEITEN UND NÄHRSTOFFSTATUS
VON JUNGEN FRAUEN IN ZÜRICH**

**Abhandlung
zur Erlangung des Titels
Doktorin der Naturwissenschaften
der
Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich**

vorgelegt von

SABINE JACOB SEMPACH

**Dipl. oecotroph. Universität Bonn, Deutschland
geboren am 19. Februar 1962
von Schangnau BE**

Angenommen auf Antrag von:

Prof. Dr. C. Wenk, Referent
Prof. Dr. F. Gutzwiller, Korreferent

ZUSAMMENFASSUNG

Die Ernährungssituation der Schweizerischen Durchschnittsbevölkerung kann nach den Angaben im 3. Schweizerischen Ernährungsbericht als gut bezeichnet werden. Die Zahlen, die zu dieser Aussage führen, entstammen jährlich erhobenen Verbrauchsstatistiken von Lebensmitteln und gelten als Durchschnittswerte für die gesamte Bevölkerung. Dass diese Zahlen nicht für einzelne Bevölkerungsgruppen mit unterschiedlichem Nährstoffbedarf und starken Schwankungen im Ernährungsverhalten gelten können, ist offensichtlich. Hierzu bedarf es Ernährungserhebungen auf der Basis von Individualdaten.

Die Ergebnisse verschiedener Studien zeigen, dass junge Frauen eine tiefe Gesamtenergieaufnahme aufweisen, wodurch die Versorgung mit essentiellen Nährstoffen häufig defizitär ist. Diese Erkenntnisse waren der Ausgangspunkt für die vorliegende Untersuchung. Innerhalb der durchgeführten Studie wurde eine Ernährungserhebung bei 25-35 jährigen, ledigen Frauen mit Schweizer Nationalität und Wohnsitz in der Stadt Zürich gemacht. Die Frauen wurden mittels Zufallsstichprobe aus der Grundgesamtheit ausgewählt, schriftlich über Inhalte und Ziel der Untersuchung informiert und motiviert sich daran zu beteiligen. Mit der Ernährungserhebung sollte die Frage geklärt werden, ob und inwieweit die durchschnittliche Aufnahme und Versorgung von essentiellen Nährstoffen gewährleistet ist. Des weiteren wurde geprüft, ob sich verschiedene Lebensstilmerkmale und sozio-demographische Variablen auf die Nährstoffzufuhr und Nährstoffversorgung auswirken.

In einem methodischen Aspekt der Studie wurden die Resultate der beiden in der Ernährungserhebung eingesetzten Methoden (Ernährungsprotokoll und Ernährungsinterview) hinsichtlich der Übereinstimmung in der Erfassung von Energie, Haupt- und Mikronährstoffen verglichen. Im weiteren wurden Ernährungsdaten über eine schriftliche Befragung mittels eines Fragebogens gewonnen, welcher dem ersten Brief an die Probandinnen beigelegt wurde.

Von 800 zufällig ausgewählten Frauen beteiligten sich 213 an der Gesamtstudie (Fragebogen, Ernährungsbefragungen, Blutuntersuchung) und 251 Frauen an der schriftlichen Befragung. Ein Vergleich zwischen Teilnehmerinnen an der Gesamtstudie und Teilnehmerinnen, die lediglich den Fragebogen ausfüllten, ergab keine signifikanten Unterschiede. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse der Studie die Ernährungssituation der ledigen Stadtzürcher Frauen im Alter von 25-35 Jahren repräsentieren.

Je die Hälfte der Frauen wohnt alleine bzw. in Gemeinschaft, wobei der überwiegende Teil der in Gemeinschaft lebenden Probandinnen angab, mit dem Partner zusammen zu wohnen. Hinsichtlich der sozialen Situation bei der Nahrungsaufnahme zeigt sich, dass 22% der Frauen öfters und 41% selten alleine essen. Aus den Erhebungen der sportlichen Aktivität, des Nikotinkonsums und des Ernährungsbewusstseins wird deutlich, dass es sich um ein eher gesundheitsbewusstes Kollektiv handelt. Mehr als die Hälfte der 213 Probandinnen rauchen nicht und treiben an mindestens einem Tag pro Woche Sport. Des weiteren achtet eine grosse Anzahl der Teilnehmerinnen auf die Aufnahme von viel Früchten und Gemüse, von frischen Produkten und auf eine geringe Fettzufuhr.

Die Verteilung des Körpermassenindex (KMI) zeigt, dass über die Hälfte der Probandinnen einen KMI im Normalgewichtsbereich aufweist. Der Körpermassenindex der übrigen Teilnehmerinnen liegt zu einem Drittel im Untergewichts- und zu 10% im Übergewichtsbereich.

Die Erfassung der Energie- und Nährstoffaufnahme erfolgte mit den Methoden des Ernährungsprotokolls und des Ernährungsinterviews, wobei sich eine mittlere Gesamtenergieaufnahme von 8.1 MJ ermitteln lässt. Davon entfallen 14% auf Proteine, 39% auf Fett, 44% auf Kohlenhydrate und 3% auf Alkohol. Die Berechnungen der Aufnahme von Mikronährstoffen und der Vergleich mit den um die Sicherheitszuschläge korrigierten

Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr ergeben für einige Vitamine (Vitamin A, B1, B2, B6, C) und Mineralstoffe (Eisen, Magnesium, Calcium) bei einem Teil der Probandinnen Werte im Bereich eines Defizitrisikos.

In Abhängigkeit von sportlicher Aktivität und Nikotinkonsum lassen sich deutliche Unterschiede bei der Nährstoffaufnahme feststellen. Frauen, die angaben, sich mindestens einmal pro Woche sportlich zu betätigen, weisen bei der Aufnahme von Nahrungsfasern sowie bei allen wasserlöslichen Vitaminen und bei den erhobenen Mineralstoffen im Mittel signifikant höhere Werte auf als die inaktive Vergleichsgruppe. Die Aufnahme von Alkohol ist bei den sportlich aktiven Probandinnen signifikant tiefer. Ähnliche Resultate ergeben sich beim Vergleich von Nichtraucherinnen und Raucherinnen. Die Aufnahme von Alkohol ist bei Raucherinnen signifikant höher, wogegen die Zufuhr von Nahrungsfasern und von den meisten Mikronährstoffen signifikant tiefer liegt.

Des Weiteren wurde überprüft, ob sich die soziale Situation bei der Nahrungsaufnahme auf die Energie- und Nährstoffaufnahme auswirkt. Dabei zeigt sich, dass die mittlere Alkoholaufnahme bei Frauen, die überwiegend alleine essen, signifikant tiefer und die Aufnahme an Nahrungsfasern signifikant höher ist als bei überwiegend in Gesellschaft essenden Frauen. Unterschiede treten auch bei der Zufuhr von Mikronährstoffen auf, wobei häufig alleine essende Frauen bei allen Vitaminen höhere Aufnahmewerte aufweisen. Differenzen in der Nährstoffaufnahme lassen sich auch hinsichtlich der Häufigkeit auswärts eingenommener Mahlzeiten feststellen. Häufig auswärts essende Frauen nehmen signifikant weniger Vitamine, Mineralstoffe und Nahrungsfasern auf.

Die Ergebnisse des Vitamin- und Eisenstatus sowie der Serumlipidwerte zeigen eine weitgehend gute bis sehr gute Versorgungssituation. Beim überwiegenden Teil der gemessenen Vitaminparameter liegt der Anteil der Probandinnen mit defizitärer Versorgung unter 1.5%. Problematisch ist dagegen die Versorgungssituation mit Vitamin B6, wobei sich, je nach eingesetzter Untersuchungsmethode, eine defizitäre Versorgung bei 7% bzw. 21% der Probandinnen feststellen lässt. Für die Beurteilung der Eisenversorgung wurden die Werte aller erhobenen Parameter (Serumeisen, Serumferritin, Eisenbindungskapazität) gleichzeitig berücksichtigt. Dabei ergibt sich bei 11% der Teilnehmerinnen ein latenter Eisenmangel (2 Parameter ausserhalb des Normbereichs).

Für die Beurteilung des Fettstoffwechsels wurden die Parameter Gesamtcholesterin, HDL-Cholesterin und Triglyceride im Serum bestimmt. Die Werte des LDL-Cholesterins wurden aus den analysierten Grössen berechnet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Gesamtcholesterinwerte bei knapp einem Drittel der untersuchten Frauen im mässigen Risikobereich ($> 5.2 \text{ mmol/l}$) liegen.

Der Einfluss des Körpermassenindex und der Lebensstilmerkmale auf die Versorgung mit Vitaminen und Eisen sowie auf die Fettstoffwechselfparameter ist weniger deutlich, als bei der Nährstoffaufnahme. Signifikante Unterschiede treten insbesondere im Fettstoffwechsel und bei der Versorgung mit β -Carotin auf. Frauen mit einem Körpermassenindex über 24 haben beim Gesamt- und LDL-Cholesterinspiegel sowie bei den Triglyceriden die vergleichsweise höchsten und bei der Versorgung mit Folsäure die tiefsten Serumwerte. Des Weiteren weisen die Frauen mit der höchsten sportlichen Aktivität die tiefsten Gesamt- und LDL-Cholesterinwerte und die höchsten HDL-Cholesterinwerte auf. Bei der Versorgung mit β -Carotin können bei der Gruppe der Frauen mit der höchsten sportlichen Aktivität und bei den Nichtraucherinnen signifikant höhere Werte festgestellt werden, als in den jeweiligen Vergleichsgruppen.

Die Mittelwertvergleiche der erhobenen Energie- und Nährstoffwerte aus Ernährungsprotokoll und Ernährungsinterview zeigen eine gute Übereinstimmung der beiden Methoden. Bei mehr als der Hälfte der Nährstoffe liegt die Abweichung unter 10% und bei nur fünf Nährstoffen über 15%. Die Unterschiede sind bei Energie und Hauptnährstoffen sowie bei mehrfach ungesättigten Fettsäuren am geringsten, bei Wasser, Vitamin A, Phosphor, Calcium und Magnesium am höchsten. Mit einer Ausnahme (Alkohol) sind die Werte aus dem Ernährungsinterview höher. Die Prüfung auf Übereinstimmung der Einzelwerte erfolgte mit Hilfe von Korrelationsberechnungen. Dabei

zeigen sich bei Alkohol und Nahrungsfasern die höchsten und bei den Vitaminen A und E sowie bei Cholesterin die geringsten Korrelationen.

Aus den Ergebnissen der Studie lassen sich zum einen methodisch-inhaltliche Schlussfolgerungen ziehen, zum anderen können Empfehlungen für die ernährungsbezogene Prävention formuliert werden.

Aufgrund der insgesamt guten Übereinstimmung der beiden eingesetzten Methoden kann für epidemiologische Studien bei jungen Frauen das deutlich weniger zeitaufwendige und kostengünstigere Ernährungsinterview als Ersatz für das Ernährungsprotokoll eingesetzt werden.

Während sich die Probandinnen in der Aufnahme einzelner Nährstoffe deutlich unterscheiden, zeigt sich in der Nährstoffversorgung ein weitgehend einheitliches Bild. Die Ursachen der Unterschiede zwischen Nährstoffaufnahme und Nährstoffstatus, müssten in weiterführenden Untersuchungen geklärt werden. Dies könnte einerseits über eine präzisere Erhebung der aufgenommenen Nährstoffe geschehen, andererseits müssten Analysen des individuellen Nährstoffbedarfs der ProbandInnen durchgeführt werden. Abgesehen von methodischen Verbesserungen würde eine schweizerische Nährwerttabelle validere Auswertungen der erhobenen Verzehrdaten ermöglichen.

Ein Vergleich mit der Energie- und Nährstoffaufnahme (angenäherter Verzehr) der schweizerischen Durchschnittsbevölkerung zeigt für die untersuchten Frauen eine um rund 25% tiefere Energieaufnahme. Ebenso treten Unterschiede hinsichtlich der Vitamin- und Mineralstoff- sowie der Cholesterin- und Nahrungsfasierzufuhr auf. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Wichtigkeit, einzelne Bevölkerungsgruppen hinsichtlich ihrer Ernährungsgewohnheiten zu untersuchen und nicht auf die Daten einer nicht existenten Durchschnittsperson zu bauen, die letztendlich auf niemanden zutreffen. Insbesondere für die ernährungsbezogene Prävention ist es eine unabdingbare Voraussetzung, valide Daten der Ernährungssituation unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen zur Verfügung zu haben, um wirksame Präventionsmassnahmen und Interventionsstrategien entwickeln und erfolgreich anwenden zu können.

SUMMARY

Based on the 3rd Suisse Nutrition Report the Suisse population can be regarded as being of satisfactory nutritional situation. The numbers supporting this statement originate from annual statistics retrieved from food consumption data and are considered representative of the average population. Excluded are particular population groups with specific nutritional needs and groups of people fluctuating in their nutritional behaviour. Data based on individual food intake might be preferred in this case.

Various studies have shown that total energy intake in young women is low, a factor which might result in a less than optimal intake of essential nutrients. Wanting to test this hypothesis the present study decided to investigate the nutritional intake of women between the ages of 25 and 35. The women participating in the study were otherwise single, residing in the city of Zürich, and holders the Suisse citizenship. The selection procedure used to retrieve women for the study was done at random, they were informed in writing about the aim and content of the study and encouraged to participate. In our study we wanted to answer the question whether average food and essential nutrient intake in young women was adequate and to what extent. In addition, the influence of lifestyle and socio-economic variables were tested in these women with regard to food intake and nutritional status.

The results obtained with the dietary record and diet history questionnaires were also compared with regard to energy, macro- and micronutrient composition in order to evaluate the extent of methodological agreement between the two methods. Nutrition information was collected by written questionnaires and were provided to the participants upon initial contact.

Out of 800 randomly selected women 213 participated in the entire study which included the filling-in of dietary record and diet history questionnaires as well as the donation of blood samples needed to evaluate nutritional status. Another group of 251 women provided only the written questionnaires. No significant differences could be detected between the women who participated in the entire study and the women who exclusively contributed with the written questionnaires. It is therefore assumed that results obtained from this study are representative of single Zürich women between the ages of 25-35.

Approximately half of the women participating in the study were head of a single household while the other half declared living collectively with other persons. The majority of women living in a multiple household admitted to live with their partner. When looking at the association between food intake and social setting, 22% of women answered that they often ate alone while 41% responded that they rarely ate alone. From this study it becomes clear that the overall attitude or approach of the participants towards health seems to be important in the establishment of nutritional habits, physical activity and smoking. More than half of the 213 participants were non-smokers and engaged in some sort of physical activity at least once a week. In addition a large part of the study group was alert to a generous intake of fruits and vegetables, reduced fat consumption and showed a preference for fresh food products.

Measurement of body mass indices (BMI) showed that over half the women participating in the study were well within "ideal" index or weight range, while approximately one third of the women were considered underweight and 10% overweight.

Energy and nutrient composition of the diet was based on dietary record as well as diet history. Based on these methods average energy intake was 8.1 MJ, whereby 14% of total energy came from protein, 39% from fat, 44% from carbohydrates, and the remainder of 3% from alcohol. When comparing nutrient intake with the recommended dietary allowances some participants demonstrated a deficient intake of some vitamins (vitamin A, B1, B2, B6,C) and minerals (iron, magnesium, calcium).

With relation to physical activity and smoking frequency distinct differences in nutrient intake could be observed. On the average, women who were engaged in some sort of

physical activity at least once a week demonstrated significantly higher intake of dietary fibre, total water soluble vitamins, and minerals compared to inactive control. Alcohol consumption was also significantly lower in physically active women. Similar results were obtained when comparing smokers with non-smokers. Smokers had increased alcohol consumption and significantly lower intakes of dietary fibre and most micronutrients when compared with non-smokers

In addition social factors were tested in relation to total energy and nutrient intake. Average alcohol consumption was significantly lower and dietary fibre intake significantly higher in women who for the most part ate alone compared with women who ate in company with other people. A distinction was also seen with regard to micronutrient intake. Women who frequently ate alone had a considerably higher intake on all vitamins tested. Meals consumed outside the home was also a significant predictor in nutrient intake with a lower intake of vitamins, minerals, and dietary fibre in women who frequently ate outside their home.

Based on measurements determining serum lipid levels as well as iron and vitamin status a good to excellent nutritional status could be detected in the study women, with only 1.5% of the women demonstrating a deficiency on almost all vitamins. On the other hand, acceptable intake of vitamin B6 seemed to be a problem since between 7% and 21% of the participants were vitamin B6 deficient depending on the analytical method used. In order to evaluate adequate iron intake, iron status was estimated based on all parameters measured in the analysis, serum-Fe, serum-ferritin, and Fe binding capacity. Iron deficiency was defined as two out of three abnormal outcomes from the above given variables. Based on our results 11% of the participants were found to be iron deficient.

In order to evaluate lipid metabolism, total cholesterol, HDL-cholesterol and serum triglycerides were determined. Serum LDL-cholesterol values were calculated from the above obtained results. Only a limited one third of the participants in the study had total cholesterol values with a somewhat elevated risk (> 5.2 mmol/l).

Possible influences of body mass index and life style on lipid, vitamin, and iron status was less clear than what seen with regard to nutrient intake. Some significant differences were observed with relation to β -carotene and lipid metabolism. Women with a body mass index above 24, demonstrated considerably higher total-cholesterol, LDL-cholesterol and triglyceride values and significantly lower serum folic acid variables. In contrast, women who had the highest level of physical activity had the lowest total-cholesterol and LDL-cholesterol variables as well as the highest HDL-cholesterol in serum. With regard to β -carotene intake, non-smokers and highly physically active women showed a considerably higher intake in comparison to control group.

Good agreement was demonstrated on obtained energy and nutrient intake between the two dietary methods used in the study. Over 50% of the nutrients measured had a deviation below 10% and only 5 nutrients displayed a deviation above 15%. The smallest difference between the two methods was seen for energy, macronutrients, and polyunsaturated fatty acid, while the largest difference was demonstrated by water, vitamin A, phosphorus, calcium and magnesium intake. Correlation coefficients were used to verify correspondence among individual variables which showed alcohol and dietary fibre to have the highest correlation coefficient while vitamin A, E, and cholesterol had the lowest.

Based on the results of this study suggestions regarding methodological tools for nutrient analysis as well as formulations of preventative measures in nutrition can be proposed. Due to good agreement between the two food-intake methods used in this study, the less costly and time consuming diet history might preferentially be used in the future with regard to epidemiological studies in young women.

Despite a clear difference in individual food intake among the study women, nutritional status demonstrated a very homogeneous picture of the participants. Further research will have to be done in order to investigate the contrasting observation between nutritional

status and nutrient intake which was found in this study. A more thorough investigation of nutrient intake as well as an accurate determination of individual nutrient requirements might be suggested. Disregarding possible methodological improvements a Suisse food composition table might also more accurately validate the data results obtained from the food intake data.

This study shows that young women have approximately a 25% lower energy intake when compared with the average Suisse population. In addition, a difference in intake was noted with regard to vitamin, mineral, cholesterol and dietary fibre. These results emphasise the importance of evaluating individual population groups with regard to their own specific nutrient intake rather than comparing them to a reference population of little validity. These considerations are especially important when contemplating suggestions addressing preventative measures in nutrition. Realistically only data providing information representative of different population groups might be used successfully to this purpose resulting in sound intervention strategies.