

G. Pfaff
V. Hesse
K. Oehler
T. Georg
H. Boeing

Stand der alimentären Jodversorgung im Raum Potsdam

Alimentary iodine deficiency in the Potsdam region

Zusammenfassung Von November 1995 bis April 1996 wurde bei 120 freiwilligen Probanden der Brandenburger Ernährungs- und Krebsstudie eine 24-Stunden-Urin-

Eingegangen: 14. November 1996
Akzeptiert: 2. Juli 1997

Dr. G. Pfaff (✉) · T. Georg · H. Boeing
Deutsches Institut für Ernährungsforschung
Potsdam-Rehbrücke
Arthur-Scheunert-Allee 114–116
14558 Bergholz-Rehbrücke

V. Hesse
Kinderklinik Lindenhof
Krankenhaus Lichtenberg
Gotlindestraße 2–20
10365 Berlin

K. Oehler
Oskar-Ziethen-Krankenhaus
Krankenhaus Lichtenberg
Fanningerstraße 32
10365 Berlin

sammlung durchgeführt. Bei 108 Personen – ohne medikamentöser Jodzufuhr – beträgt die mittlere Jodausscheidung 99,0 µg Jodid/g Kreatinin, und der Median liegt bei 94,2. Nur 45,4 % der Probanden haben eine ausreichende Jodversorgung. Ein Jodmangel I. Grades ist bei 43,5 % und II. Grades bei 11,1 % nachweisbar. Ein Jodmangel III. Grades kommt in der untersuchten Population nicht vor. Mit dem Wegfall der Deklarierungspflicht für mit Jodsalz hergestellte Nahrungsmittel sowie durch die intensive Aufklärung und der vermehrten Nutzung von Jodsalz in Fleisch- und Backwaren scheint sich die individuelle Jodversorgung gebessert zu haben. Für die Jodmangelprophylaxe kann aber noch keinesfalls Entwarnung gegeben werden.

Summary In the period from November 1995 to April 1996 we have collected 120 samples of

24-h-urine from volunteers of the „Brandenburger Ernährungs- und Krebsstudie“. 108 persons – without iodine supplementation – showed an average iodine excretion about 99 µg I/g creatinine, and the median value showed 94.2. Only 45.4 % of the samples indicated a sufficient iodine supply. In 43.5 % an iodine deficiency grade I was registered, and in 11.1 % grade II. An iodine deficiency grade III did not occur. Due to the increased use of iodized salt in meat- and cereal products, to intensive public education etc. it seems, that the individual iodine intake is better than some years ago. But the iodine deficiency prophylaxis should be further more continued.

Schlüsselwörter Jodurie – Jodmangel

Key words Urinary iodine excretion – iodine deficiency

Einleitung

Horster und Mitarbeiter haben bereits 1975 mitgeteilt, daß die Struma in der Bundesrepublik Deutschland mit einer mittleren Häufigkeit von 15,3 % endemisch ist (7). Habermann und Mitarbeiter wiesen gleichzeitig einen alimentären Jodmangel in der ganzen Bundesrepublik nach und forderten die Einführung der gesetzlichen Jodsalzprophylaxe (4). Zahlreiche weitere Arbeiten bestätigen den Jodmangel und seine Folgen. Die Kosten des Jod-

mangels (Diagnose, Therapie, Nachsorge) betragen etwa 2,2 Milliarden DM im Jahr (8).

Mit der Herausnahme von Jodsalz aus der Diätverordnung und der Überführung in die Zusatzstoff-Zulassungsordnung 1989 und dem Wegfall der Deklarierungspflicht für mit Jodsalz hergestellte Nahrungsmittel 1993 sowie durch die gezielte Aufklärung scheint sich die individuelle Jodversorgung gebessert zu haben.

Mit unseren Ausführungen wollen wir den Stand und die Entwicklung der Jodversorgung in den letzten Jahren darlegen.

Methodik

Die Probanden wurden von Teilnehmern der Brandenburger Ernährungs- und Krebsstudie rekrutiert (1). Die Brandenburger Ernährungs- und Krebsstudie ist ein deutscher Beitrag zu der europaweit angelegten EPIC-Studie (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) (16). Mit der Validierung des Ernährungsfragebogens der Studie werden Daten geliefert, in welchem Ausmaß der eingesetzte Ernährungsfragebogen die tatsächlichen Ernährungsgewohnheiten widerspiegelt. Daher wurde an einem Teilkollektiv u.a. auch der 24-Stunden-Urin gesammelt, der als Biomarker für die Proteinzufluhr dienen soll. In der vorliegenden Arbeit beschränken wir uns ausschließlich auf die Jodid- und Kreatininausscheidung.

Von 120 freiwilligen Teilnehmern, rd. 75 % der angesprochenen Personen, wurde der 24-Stunden-Urin im Zeitraum November 1995 bis April 1996 gesammelt. Die Stichprobe setzte sich aus Männern im Alter von 40 bis 64 Jahren und von Frauen im Alter von 35 bis 64 Jahren zusammen. Zur 24-Stunden-Urinsammlung wurde den Probanden ein detailliertes Informationsmaterial zur Verfügung gestellt. Am Tag der Urinsammlung sollten wesentliche Informationen in einem Protokollheft vermerkt werden (u.a. zur Unvollständigkeit der Sammlung, Einnahme von Medikamenten einschließlich Dosierung und Häufigkeit der Einnahme). Gesammelt wurde am 1. Tag ab dem zweiten Urin einschließlich ersten Urin des nächsten Tages. Am 2. Tag wurden die gefüllten 2-Liter-Urinsammelflaschen (pro Proband 2 Flaschen) eingesammelt, gewogen, in einem 5-Liter-Kanister gut durchgemischt und die zentrifugierten Proben in PP-Röhrchen bis zur Analyse bei -30 °C gelagert.

Die Jodidbestimmung erfolgte chemisch auf Basis der Sandell-Kolthoff-Reaktion unter Bezug auf die Kreatinin-

ausscheidung mittels einer modifizierten Cer-Arsenit-Methode von Wawschinek und Mitarbeiter nach Veraschung der frisch aufgetauten Urine in einem Chlorsäure/Perchlorsäuregemisch bei 100 °C (17, 18).

Da die 20 %ige Chlorsäure p.a. gemäß Originalvorschrift kommerziell nicht mehr verfügbar war, wurde das Veraschungsreagenz adäquat aus Kaliumchlorat und Perchlorsäure (Merck-Nr. 104944 und 100519) durch Ausfällen von Perchlorat aus heiß gesättigter Lösung hergestellt. Alle analytischen Messungen wurden automatisiert am Du Pont Analysenautomat Dimension AR durchgeführt, wobei für das Kreatinin Testkits DF 33 A der DADE Diagnostika GmbH zum Einsatz kamen (kinetische Jaffé-Methode) und das Jodid unter Verwendung von Reinstchemikalien der Firma Merck nach einer von uns entwickelten Automatenadaptation der Cer-Arsenit-Reaktion als Endpunkt-Doppelbestimmung bichromatisch (404/700 nm) bei 37 °C erfolgte.

Ergebnisse

Ausgewertet wurden die Daten von 108 Probanden, die keine Jodpräparate einnahmen. Die mittlere Jodidausscheidung der erfaßten Probanden (Tab. 1) im Raum Potsdam liegt bei 99 µg I/g Kreatinin, und der Median bei 94 µg I/g Kreatinin. Die Jodidausscheidung ist leicht schief verteilt (Abb. 1).

11 Probanden nahmen Jodpräparate zu sich. Ihre Jodidausscheidung betrug im Mittel 143,7 µg I/g Kreatinin.

Gemessen nach WHO-Klassifikation (15) ist bei einer Jodausscheidung von 25–50 µg I/g Kreatinin mit einer Kropfbildungen zu rechnen. Dieser Schweregrad des Jodmangels kommt bei 11,1 % der untersuchten Probanden vor (Tab. 2). Einen Jodmangel III. Grades konnten wir in der untersuchten Population nicht nachweisen, jedoch

Abb. 1 Prozentuale Verteilung der Jodidausscheidung im Urin im Raum Potsdam 1995/1996

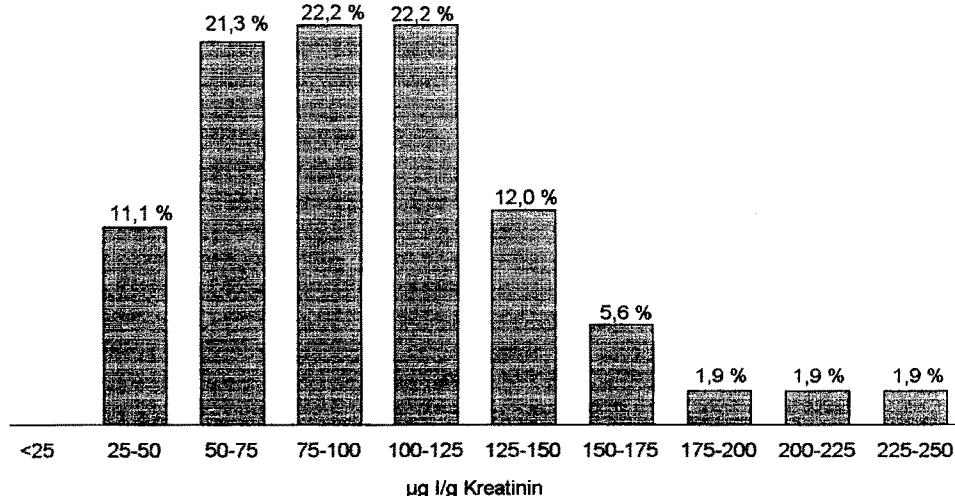
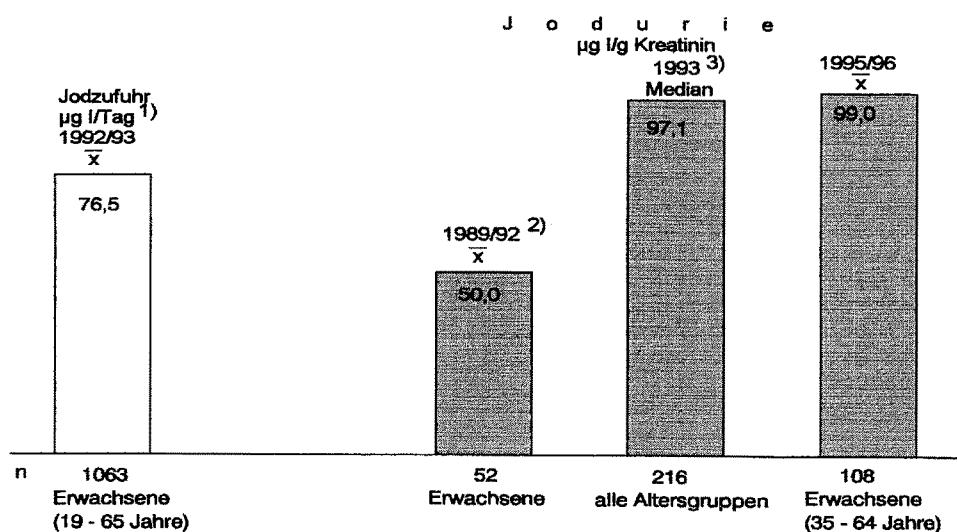


Abb. 2 Entwicklung der Jodversorgung im Raum Potsdam nach der Einführung des Freiwilligkeitsprinzips in der Jodmangelprophylaxe

- 1) nach Pfaff u. Georg, 1995
 2) nach Meng et al., 1994
 3) nach Hampel et al., 1996 u. pers. Inform.



deutet das Minimum von 25,02 µg I/g Kreatinin an, daß der Schweregrad III in der Praxis bei etwa 1 % liegen könnte.

Die Entwicklung der Jodversorgung im Raum Potsdam veranschaulicht die Abbildung 2. In diese Abbildung haben wir auch die verfügbaren Jodzufuhr-Daten aufgenommen, auch wenn Jodurie- und Jodzufuhr-Daten miteinander nicht direkt vergleichbar sind. Mit dieser ergänzenden Information sollen alle zur Zeit verfügbaren Daten aus dem Raum Potsdam, die die Jodversorgung charakterisieren, in einer zusammenfassenden Form und übersichtlich präsentiert werden.

Tab. 1 Jodausscheidung (µg I/g Kreatinin) im Raum Potsdam (November 1995 bis April 1996)

Geschlecht	n	Durchschnittsalter	\bar{x}	s	Median	Minimum	Maximum
Männlich	63	57,1	91,0	42,9	84,2	25,0	239,0
Weiblich	45	53,6	110,1	38,5	105,0	36,1	214,1
Gesamt	108	55,7	99,0	42,0	94,2	25,0	239,0

Tab. 2 Verteilung der Schweregrade des Jodmangels im Raum Potsdam

Schweregrad µg I/g Kreatinin	n	%
ausreichend versorgt:		
> 100 µg	49	45,4
Grad I: 50–100 µg	47	43,5
Grad II: 25–50 µg	12	11,1
Grad III: < 25 µg	–	–
Summe	108	100

Diskussion

Obwohl die rekrutierte Stichprobe weitgehend den Empfehlungen der International Agency of Research on Cancer für die Kalibrierung der EPIC-Studie (Orientierung der einzubeziehenden Altersgruppen an den zu erwartenden Karzinomfällen) entspricht (13), kann doch vermutet werden, daß sich für solche aufwendigen Untersuchungen motivierte „ernährungs- und/oder gesundheitsbewußte“ Personen, oder Personen mit Gesundheitsproblemen eher bereit erklären als die „Durchschnittsbürger“. Allein die Prävalenz der medikamentösen Jodzufuhr in der untersuchten Population beträgt mit 9,2 % das Mehrfache von dem Durchschnitt der alten Bundesländer (11).

Trotz dieser Einschränkung sind die von uns ermittelten Werte mit den von Hampel und Mitarbeitern (5) im Potsdamer Raum gefundenen Werten vergleichbar (Abb. 2) bzw. beinahe identisch. Bei dem damaligen Jodscreening wurden annähernd 6 000 Probanden aus 32 Regionen Deutschlands erfaßt; der Median betrug 72,4 µg Jod/g Kreatinin und das Maximum lag in Potsdam bei 97,1 µg Jod/g Kreatinin. Die von Hampel und Mitarbeitern (5) getroffene Feststellung, daß die derzeitige freiwillige Strumaprophylaxe etwa ebensoviel Effekt zeigt wie die gesetzliche Strumaprophylaxe in der ehemaligen DDR zwischen 1987 und 1989, kann mit den vorliegenden Werten untermauert werden. Der Wegfall der Deklarationspflicht bei Verwendung von jodiertem Speisesalz in der Lebensmittelindustrie und in der Gemeinschaftsverpflegung (2), die deutlich erhöhte Nutzung von Jodsalz in Großgebinden sowie die intensive Aufklärungsarbeit haben zu dieser Entwicklung beigetragen. Der Anteil von Jodsalz in Großgebinden stieg in Deutschland von 6 % im Jahr 1993 auf 34 im Jahr 1996 an (6). Nach Information der Innungsgeschäftsstelle Kreishandwerkschaft Potsdam (9) haben 1996 alle Mitglieder der Flei-

scherinnung und der Bäckerinnung (97 % aller Bäcker- und 85 % aller Fleischermeister sind Mitglied des jeweiligen Innungsbereiches) Produkte mit jodiertem Speisesalz angeboten. In Zusammenarbeit mit der Innungskasse wurden im Jahre 1996 u.a. vier „Aktionstage“ zur Problematik der Jodsalzverwendung und Jodversorgung der Bevölkerung durchgeführt. Die Akzeptanz von jodiertem Speisesalz in den privaten Haushalten war im Potsdamer Raum bereits 1992/93 hoch: 78 % der Männer und 87 % der Frauen verwendeten Jodsalz (14).

Obwohl in der Jodversorgung noch deutliche regionale Unterschiede in Deutschland vorhanden sind (5), so scheint sich die alimentäre Jodversorgung allmählich doch zu verbessern. Um 1990 war ein Jodmangel III. Grades (unter 25 µg Jod/g Kreatinin) in den neuen Bundesländern noch bei 15,2 % der Probanden (12) und

im Stuttgarter Raum sogar bei 17,3 % der Probanden (10) festgestellt worden. Diese schwerste Form des Jodmangels liegt jetzt in Deutschland bei einer Häufigkeit von 2 % (5) und im Raum Potsdam bei etwa 1 %. Gemessen an den WHO-Kriterien und den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (3) kann aber für die Jodmangelprophylaxe noch keinesfalls Entwarnung gegeben werden. Es sind weitere intensive Anstrengungen zur Durchsetzung einer freiwilligen Jodprophylaxe in Deutschland erforderlich.

Danksagung Frau Jutta M. Möseneder sei an dieser Stelle für die freundliche Unterstützung und Organisation der Basisarbeit herzlichst gedankt.

Literatur

- Boeing H (1994) Die EPIC-Studie – Ernährungswissenschaft am Wendepunkt. Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke, Jahresbericht, S 52–54
- Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 68, vom 22.12.93. Zweite Verordnung zur Änderung der Vorschriften über jodiertes Speisesalz. S 2092
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung (1991) Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr. 5. Überarbeitung. Umschau-Verlag, Frankfurt/Main, S 65
- Habermann J, Heinze HG, Horn K, Kantlehner R, Marschner I, Neumann J, Scriba PC (1975) Alimentärer Jodmangel in der Bundesrepublik Deutschland. Dtsch Med Wschr 100:1937–1945
- Hampel R, Kühlberg T, Zöllner H, Klinke D, Klein K, Pichmann EG, Kramer A (1996) Aktueller Stand der alimentären Jodversorgung in Deutschland. Z Ernährungswiss 35:2–5
- Hesse V (1997) Jodprophylaxe bei Kindern. Auswirkungen vor und nach der Wiedervereinigung Deutschlands. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin Wien 1997, Vorwort
- Horster FA, Klusmann G, Wildmeister W (1975) Der Kropf: eine endemische Krankheit in der Bundesrepublik? Dtsch Med Wschr 100:8–9
- Hötzel D, Kling-Steines B (1996) Jodversorgung der Bevölkerung – Folgen des Mangels, Maßnahmen zur Verbesserung. Verbraucherdienst 41:220–224
- Jesse M (1997) Persönliche Mitteilung. Kreishandwerkschaft Potsdam
- Malner Ch, Hehrmann R (1991) Strumaepidemiologie im Raum Stuttgart und ihre Beziehung zur aktuellen Jodversorgung. In: Röher HD, Weinheimer B (Hrsg) Schilddrüse. W de Gruyter, Berlin New York 1992, S 214–226
- Manz F, Hötzel D (1992) Jodversorgung und Jodmangelprophylaxe in der Bundesrepublik Deutschland. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Ernährungsbericht 1992, Frankfurt/Main, S 287–302
- Meng W, Schindler A, Bednar J, Krabbe S, Tuschy U, Ermisch U (1994) Die alimentäre Jodversorgung der Bevölkerung in den neuen Bundesländern nach dem Erliegen der allgemeinen Strumaprophylaxe. Akt Ernähr Med 19:18–24
- Möseneder JM (1996) Validierung der Energieaufnahme eines semiquantitativen Food-Frequency-Questionnaires (Brandenburger Ernährungsstudie EPIC) anhand des durch den Biomarker „doppelt stabil markiertes Wasser“ ($^{2}\text{H}_{18}\text{O}$) ermittelten Energieumsatzes. Diplomarbeit, Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien, Bergholz-Rehbrücke Wien 1996
- Pfaff G, Georg T (1995) Einschätzung der individuellen Jodzufuhr der erwachsenen Bevölkerung in der Region Potsdam auf der Basis des Seefisch- und Jodsalzverzehrs. Z Ernährungswiss 34:131–136
- Querido A, Delange F, Dunn JT, Fierro-Benitez R, Ibbertson HK, Koutras DA, Perinetti H (1974) Definitions of endemic goiter and cretinism, classification of goiter size and severity of endemias, and survey techniques. In: Dunn JT, Medeiros-Neto GA (eds) Endemic goiter and cretinism: continuing threats to the world health. PAHO/WHO Scientific Publication No. 292, Washington DC 20037, pp 267–269
- Riboli E (1992) Nutrition and cancer: Background and rationale of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). Ann Oncol 3:783–791
- Wawschinek O, Eber O, Petek, Wakoniq P, Gürakar A (1985) Bestimmung der Harnjodausscheidung mittels einer modifizierten Cer-Arsenit-Methode. Berichte der ÖGK 8:13–15
- Zöllner H, Kramer A, Hampel R (1995) Jodmangelscreening. GIT Labor-Medizin 18:330–332