

A. Dippelhofer
M. Thamm
W. Thierfelder

Jodmonitoring im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys

Monitoring of Iodine in the National Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents

Zusammenfassung

Im Rahmen des ab dem 1. Quartal 2003 geplanten dreijährigen bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys wird bei 11 300 Kindern und Jugendlichen zwischen 6 und 18 Jahren ein umfangreiches Jodmonitoring durchgeführt. Dabei wird das Schilddrüsenvolumen sonographisch gemessen und es werden die Schilddrüsenhormone im Blut und die Jodausscheidung im Urin bestimmt. In einem Selbstausfüll-Fragebogen werden neben semi-quantitativen Verzehrshäufigkeiten und der Aufnahme von Supplementen soziodemographische und andere gesundheitsrelevante Variablen erfasst. Im Pretest des Kinder- und Jugendgesundheits surveys wurde dieses Vorgehen im Zeitraum von März 2001 bis März 2002 bei 426 Kindern und Jugendlichen erprobt und hat sich als gut durchführbar erwiesen. Die Stichprobe des Pretests ist zwar nicht repräsentativ für die Kinder- und Jugendlichenpopulation in Deutschland, die Ergebnisse können aber schon Hinweise auf die Jodversorgung geben. So zeigte sich eine mit 4,2% niedrige Kropfprävalenz. Das Gesamtvolumen der Schilddrüse korrelierte signifikant mit Größe und Gewicht. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen oder zwischen einem ländlichen und einem städtischen Untersuchungsort.

Schlüsselwörter

Jodversorgung · Schilddrüsenvolumen · Schilddrüsenhormone · Kinder · Jugendliche

Abstract

In the first quarter of 2003 a National Health Survey for Children and Adolescents will be started and carried out over a period of three years. In 11,300 children and adolescents between 6 and 18 years a comprehensive iodine monitoring will be realised. The volume of the thyroid gland will be determined sonographically, thyroid hormones and the urinary iodine excretion will be measured. Apart from the nutritional intake of iodine and the use of supplements, socio-demographic and other variables relevant to health will be recorded in a self-administered questionnaire. In the pilot study of the Health Survey for Children and Adolescents from March 2001 to March 2002 the method was tested on 426 children and adolescents and has proved feasible. The sample for the pretest was not representative for the population of children and adolescents in Germany but may already be an indication for the iodine supply. A low goitre prevalence of 4.2% was found. The total thyroid volume correlated significantly with height and weight. There was no significant difference between boys and girls or between a rural and an urban sample point.

Key words

Iodine supply · thyroid volume · thyroid hormones · children · adolescents

Institutsangaben

Robert Koch-Institut, Berlin

Korrespondenzadresse

Angela Dippelhofer · Robert Koch-Institut · Seestraße 10 · 13353 Berlin

Bibliografie

Gesundheitswesen 2002; 64 Sonderheft 1: S95–S98 © Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York · ISSN 0949-7031

Problemstellung

Die Bundesrepublik Deutschland ist aufgrund geologischer Gegebenheiten eines der jodärmsten Länder Europas [Hampel et al. 1996]. Der geringe Jodgehalt von Boden, Wasser und Luft führt in der Bevölkerung zu einer unzureichenden Jodaufnahme über die Nahrung und zu den entsprechenden Folgekrankheiten für die Schilddrüse. Ca. 15 Millionen Menschen in Deutschland weisen eine durch Jodmangel verursachte Kropfbildung auf, 90 000 Personen müssen sich jährlich einer Schilddrüsenoperation unterziehen [Arbeitskreis Jodmangel 1997]. Neben der gesundheitlichen Relevanz stellen diese Krankheiten auch aus wirtschaftlicher Sicht ein Problem dar. Für Diagnose, Therapie und Nachsorge müssen jährlich über 1 Milliarde Euro aufgebracht werden [Hampel et al. 1996].

Annähernd die Hälfte der Jodmangelkröpfe entwickelt sich bis zum 20. Lebensjahr [Arbeitskreis Jodmangel 1998]. Untersuchungen haben gezeigt, dass 1996 21% aller Kinder bis 10 Jahre bzw. 52% der 11- bis 18-Jährigen eine sonographisch nachweisbare Vergrößerung der Schilddrüse aufwiesen [Arbeitskreis Jodmangel 1997].

Die Beseitigung des Jodmangels ist ein dringendes gesundheitspolitisches Ziel. Daher ist der Prävention und Kontrolle der durch Jodmangel verursachten Erkrankungen größte Aufmerksamkeit zu widmen. Legt man die von der WHO empfohlene tägliche Jodzufuhr von 150–300 µg zugrunde, scheint die allgemeine Jodversorgung über die Ernährung in Deutschland unzureichend, wobei allerdings regionale, geschlechts- und altersbedingte Unterschiede zu beobachten sind. Bekannt sind hinsichtlich der Jodversorgung das Nord-Süd-Gefälle und mögliche Defizite für bestimmte Personengruppen – hierzu zählen insbesondere gestillte Säuglinge, Jugendliche, Schwangere, Stillende und Personen mit besonderem Ernährungsverhalten [Melchert et al. 2001]. Wichtige Schritte auf dem Weg zu einer besseren Jodversorgung waren 1989 die Einordnung von jodiertem Speisesalz als Lebensmittel des allgemeinen Verzehr und vor allem 1993 der Wegfall der Deklarationspflicht für die Jodierung des zur industriellen Lebensmittelherstellung verwendeten Salzes [Hampel et al. 2001].

Neuere regionale Untersuchungen sprechen dafür, dass sich die Jodzufuhr sowohl von Erwachsenen als auch von Kindern und Jugendlichen in den letzten Jahren verbessert hat und auch die Schilddrüsenvolumina rückläufig sind. [Liesenkötter et al. 1997] haben in Berlin die Schilddrüsenvolumina und die Jodausscheidung im Urin von Kindern im Alter von 3–15 Jahren untersucht. Es fanden sich kleine Volumina und eine normale Jodausscheidung. [Rendl et al. 2001] kommen in einer in Würzburg durchgeführten Untersuchung an Schulkindern im Alter von 7–17 Jahren zu ähnlichen Ergebnissen, die eine verbesserte Jodversorgung belegen.

Überregionale Untersuchungen beschränken sich bislang auf die Messung der Jodausscheidung, dabei wird in der Regel die Jodkonzentration im Spontanurin gemessen. [Hampel et al. 2001] haben die Jodausscheidung im Urin von 6- bis 12-jährigen Kindern an 128 Standorten in Deutschland gemessen. Im Mittel wurden 14,8 µg J/dl ausgeschieden. Es fanden sich keine signifi-

kanten Unterschiede zwischen Geschlecht, Alter und Bundesland. Eine umfassende Beurteilung der Schilddrüsenfunktion und Jodversorgungslage auf nationaler Ebene ist durch diese Studien nicht möglich. Auch der Forschungsbericht „Jodmonitoring 1996“ [Bundesministerium für Gesundheit 1998] konnte aufgrund der begrenzten Datenlage und der Selektion der Zielgruppen in der Studie keine bevölkerungsrepräsentativen Daten, die die tatsächlichen Verhältnisse zum Vorliegen von Schilddrüsenerkrankungen zuverlässig beschreiben, liefern.

Jod ist ein essenzielles Spurenelement, das in zu hohen Dosen allerdings auch toxisch wirken kann. Neben allergischen Reaktionen oder verminderter Knochenmineraldichte ist die jodinduzierte Hyperthyreose die häufigste unerwünschte Nebenwirkung einer zu hohen Jodzufuhr [Melchert et al. 2001]. Vor dem Hintergrund des Abwägens von Risiken und Nutzen einer gezielten Jodzufuhr – eine Thematik, die nach wie vor kontrovers diskutiert wird – ist die Vorlage repräsentativer Beschreibungen der gegenwärtigen Situation sowie der Trends in der Jodversorgung von erheblicher Bedeutung. Mit dem geplanten umfassenden Jodmonitoring im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheitsurveys kann das bisherige Jodmangelgebiet Deutschland [Rendl et al. 2001] neu definiert und können die bekannten regionalen Unterschiede überprüft werden. Gleichzeitig wird eine neue Datenlage geschaffen, die sowohl als Ausgangspunkt für die weitere Beobachtung der Entwicklung der Jodversorgung in der Bundesrepublik Deutschland als auch für aktuelle internationale Vergleiche dienen kann.

Methoden und Studiendesign

Im Kinder- und Jugendgesundheitsurvey sollen bundesweit über einen Zeitraum von drei Jahren ca. 18 000 Kinder und Jugendliche im Alter von 0–17 Jahren untersucht werden. Detaillierte Angaben zum Stichprobendesign der Gesamtstudie sind in der Publikation von [Kurth et al. 2002] beschrieben. Bei Teilnehmern ab sechs Jahren wird neben den anderen für die Entwicklung und Gesundheit bedeutsamen Parametern auch ein durch das Bundesministerium für Verbraucherschutz und Landwirtschaft gefördertes umfassendes Jodmonitoring durchgeführt.

Eine normale Schilddrüsenfunktion ist Voraussetzung für die gesunde körperliche und geistige Entwicklung und Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. Daher wird bereits im Neugeborenenalter mit einem Screeningtest nach schweren Hypothyreosen bzw. Athyreosen gesucht. Im epidemiologischen Interesse der vorliegenden Studie stehen eher die geringeren Beeinträchtigungen der Schilddrüsenfunktion, die durch die gemeinsame Beurteilung der Schilddrüsenhormone (TSH, T₃ und fT₄) bei Kindern und Jugendlichen ab drei Jahren im Blut erfolgt.

Als Gradmesser für die Jodversorgung kann die Jodausscheidung im Urin herangezogen werden. Die Gewinnung von 24-Stunden-Sammelurin kann unter den gegebenen Studienbedingungen nicht durchgeführt werden, daher soll entsprechend der WHO-Empfehlung [WHO 2001] eine Spontanurinprobe auf Jod untersucht und die Konzentration im Urin mithilfe der Kreatininausscheidung bestimmt werden.

Um die gesundheitsrelevanten Auswirkungen einer inadäquaten Jodversorgung zu erfassen, wird zusätzlich zur Bestimmung der Laborparameter ab einem Alter von sechs Jahren eine Ultraschalluntersuchung der Schilddrüse durchgeführt. Die Sonographie ist eine exakte, nicht-invasive Methode zur Messung des Schilddrüsenvolumens, die zur Bestimmung der Strumaprävalenz hervorragend geeignet ist. Darüber hinaus ermöglicht die Durchführung einer Ultraschalluntersuchung der Schilddrüse die Erhebung aktueller normativer Werte für die Schilddrüsengröße von Kindern und Jugendlichen in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht, Körperoberfläche und Pubertätsstatus in Deutschland, die auch einen Vergleich mit internationalen Standardwerten für die obere Normgrenze der Schilddrüsengröße [WHO und ICCIDD 1997] erlauben.

Für die Durchführung der Schilddrüsenultraschalluntersuchung werden die Kinder und Jugendlichen mit leicht überstrecktem Hals auf einer Liege gelagert und mit einem 7,5-MHz-Standard-Linear-Schallkopf untersucht. Es werden jeweils Breite, Tiefe und Länge der beiden Schilddrüsenlappen in zwei Ebenen (parasagittaler und transverser Schnitt) gemessen, das Volumen des Isthmus wird vernachlässigt, da er lediglich 5% des Gesamtvolumens der Schilddrüse ausmacht. Das Schilddrüsenvolumen wird dann unter Verwendung der Methode von [Brunn et al. 1981] für jeden Schilddrüsenlappen nach der Formel $\text{Tiefe} \times \text{Breite} \times \text{Länge} \times 0,479$ (Korrekturfaktor) berechnet.

Ergänzt werden die Messdaten durch Angaben zur Verwendung von jodiertem Speisesalz in den Selbstausfüllfragebogen für Eltern und Kinder. Außerdem werden soziodemographische und personenbezogene Daten (Alter, Größe, Gewicht, Geschlecht und Reifestatus) für die Auswertung benötigt. Zur Ermittlung der individuellen Essgewohnheiten wird ein semi-quantitativer Verzehrshäufigkeits-Fragebogen eingesetzt. Darin werden für etwa 50 Lebensmittelgruppen detaillierte Fragen zur Verzehrshäufigkeit, zu den Portionsmengen und bei einigen Lebensmitteln auch zur Art der Zubereitung gestellt. In einem standardisierten, computerassistierten ärztlichen Interview werden Schilddrüsenerkrankungen und die Einnahme von Jodtabletten erfasst.

Ausgewählte Pretestergebnisse

Von März 2001 bis März 2002 wurden die Methoden und das Studiendesign in einem Pretest erprobt und für die Hauptphase des Kinder- und Jugendgesundheitsurveys optimiert. Obwohl die Stichprobe nicht repräsentativ für die Kinder- und Jugendpopulation in Deutschland ist, können die Ergebnisse dieser Pilotphase bereits einige Hinweise auf die derzeitige Jodversorgung liefern.

Die Schilddrüsenultraschalluntersuchung wurde bei insgesamt 426 Kindern und Jugendlichen im Alter von 6 bis 17 Jahren (211 Mädchen und 215 Jungen) durchgeführt. 210 Probanden wurden in einem ländlichen Gebiet in Niedersachsen (Wesendorf), 195 in Berlin (Steglitz und Friedrichshain) und 21 in einer Kleinstadt (Neuruppin) untersucht. In Abb. 1 sind die Mittelwerte des Gesamtvolumens der Schilddrüse mit dem 95%-Konfidenzintervall dargestellt.

Das Volumen nimmt in jedem Altersjahrgang zu, wobei im Alter von 11 bis 14 Jahren der größte Volumenzuwachs zu beobachten ist. Die Kropfprävalenz ist, wenn die Überschreitung der doppelten Standardabweichung als obere Grenze des Gesamtvolumens zugrunde gelegt wird, mit insgesamt 4,2% niedrig. Die 6- bis 9-jährigen Kinder hatten zu 2,9%, die 10- bis 13-jährigen zu 4,4% und die 14- bis 17-jährigen Jugendlichen zu 5,1% eine vergrößerte Schilddrüse.

Das Gesamtvolumen der Schilddrüse korrelierte signifikant mit Größe und Gewicht, wobei die Korrelation insgesamt bei den Jungen größer war als bei den Mädchen und für die Größe enger als für das Gewicht. Zwischen Jungen und Mädchen konnten insgesamt keine signifikanten Unterschiede beobachtet werden. Abb. 2 zeigt den Vergleich der Mittelwerte des Schilddrüsenvolumens (einschließlich des 95%-Konfidenzintervalls) bei Jungen und Mädchen nach Altersgruppen.

Bei den Kindern bis zum vollendeten 10. Lebensjahr ist zwischen Jungen und Mädchen kein Unterschied zu beobachten. Ab dem Alter von 10 Jahren sieht man dann einen rascheren Anstieg der Schilddrüsengröße bei den Mädchen und am Ende erreichen die Jungen das absolut größere Volumen.

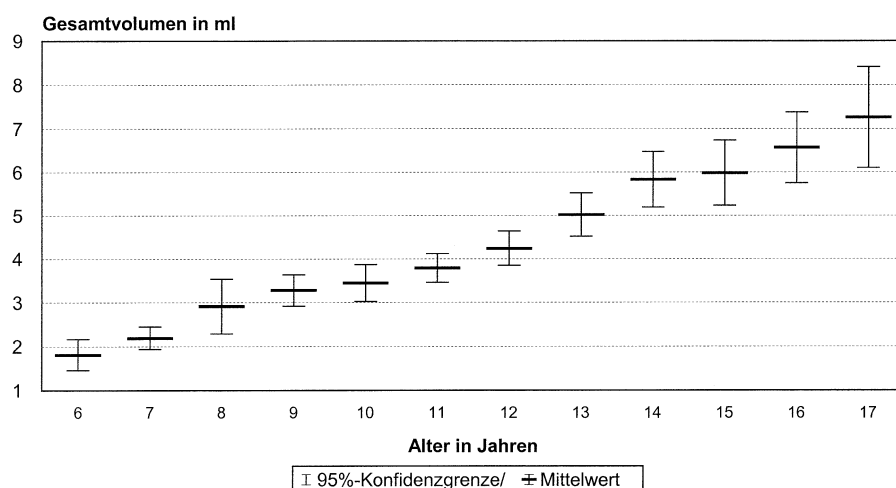


Abb. 1 Abhängigkeit des Schilddrüsenvolumens vom Alter.

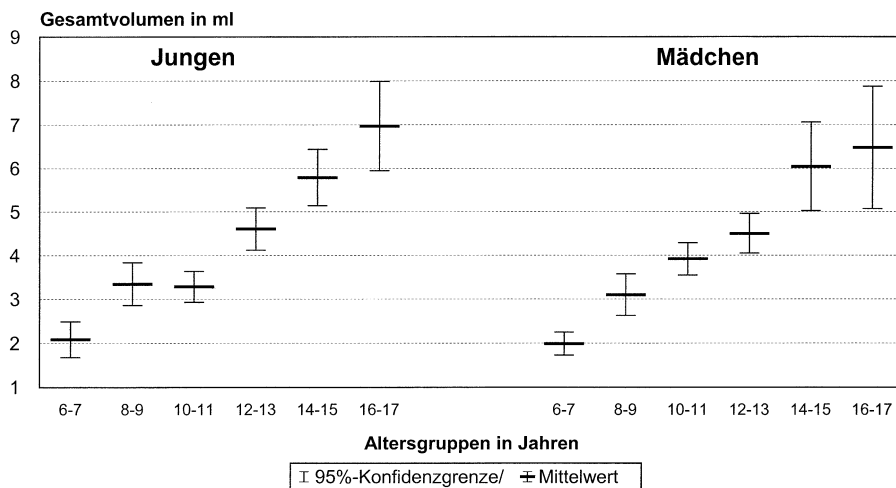


Abb. 2 Schilddrüsenvolumen in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Auch beim Vergleich der Standorte Berlin und Wesendorf zeigte sich für die Gesamtstichprobe kein signifikanter Unterschied. Für den Standort Berlin zeigte sich ein ähnliches Bild wie bei der Gesamtstichprobe, mit einer geringen Zunahme des Schilddrüsenvolumens in den mittleren Altersgruppen und einer raschen Größenzunahme in der Pubertät. Die in Wesendorf erhobenen Daten zeigen eine kontinuierlichere Größenzunahme der Schilddrüse mit dem Alter.

Als Indikatoren der Schilddrüsenfunktion wurden TSH, Trijodthyronin und freies Thyroxin bestimmt, bei lediglich 1,2% der Teilnehmer wurde ein erhöhtes TSH gefunden, T3 war in 1,7% der Fälle erhöht, und das fT4 lag bei allen Probanden im Referenzbereich.

Diskussion

Die Erprobung des Studiendesigns in der Pilotphase des Kinder- und Jugendgesundheitsurveys hatte bestimmte methodische Beschränkungen zur Folge, die zu systematischen Verzerrungen geführt haben könnten. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang insbesondere die Testung von unterschiedlichen Feldzugängen (Stichproben aus Schuluntersuchungen und aus dem Einwohnermelderegister), was zu einer ungleichen Verteilung in den einzelnen Altersklassen geführt hat. Außerdem fand die Erhebung lediglich an vier Untersuchungsstandpunkten (Berlin-Steglitz, Berlin-Friedrichshain, Wesendorf in Niedersachsen und Neuruppin in Brandenburg) statt und kann damit nicht als repräsentativ für die Bundesrepublik Deutschland angesehen werden.

Vorbehaltlich der oben genannten methodischen Einschränkungen bestätigt die Studie die Ergebnisse anderer regionaler Untersuchungen, die auf eine Verbesserung der Jodversorgung hindeuten. So lagen in den Untersuchungsorten Berlin und Wesendorf die mittleren Schilddrüsenvolumina der Kinder und Jugendlichen im Bereich der von Liesenkötter et al. 1997 in Berlin bestimmten und noch unterhalb der 1997 von Delange [WHO und ICCID 1997] in 12 europäischen Ländern mit ausreichender Jodversorgung gemessenen Werte. Die Ergebnisse lassen sich jedoch nicht auf das gesamte Bundesgebiet hochrechnen. Nur

durch eine repräsentative, bundesweite Untersuchung können regionale Defizite aufgedeckt werden. Darüber hinaus können durch die gemeinsame Auswertung mit anderen in der Studie erhobenen gesundheitsrelevanten Variablen weitere Indikatoren für die Jodunterversorgung identifiziert und gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Jodversorgung in der Bundesrepublik eingeleitet werden.

Literatur

- Arbeitskreis Jodmangel. Fakten zur Jodversorgung in Deutschland. Derzeitige Situation und zukünftiger Handlungsbedarf. Groß-Gerau 1997
- Arbeitskreis Jodmangel. Jod Report. Fakten zur Jodsatzverwendung in Lebensmitteln. Groß-Gerau 1998
- Brunn J, Black K, Ruf G et al. Volumetrie der Schilddrüsenlappen mittels Realtime Sonographie. Dtsch Med Wschr 1981; 106: 1338
- Bundesministerium für Gesundheit. Jodmonitoring 1996. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit 1998; Band 110
- Hampel H, Beyersdorf-Radeck B, Below H et al. Jodidurie bei Schulkindern in Deutschland 1999 im Normbereich. Med Klin 2001; 96: 125–128
- Hampel R, Kühlberg T, Zöllner H et al. Aktueller Stand der alimentären Jodversorgung in Deutschland. Z Ernährungswiss 1996; 35: 2–5
- Kurth BM, Bergmann KE, Hölling H et al. Der bundesweite Kinder- und Jugendgesundheitsurvey – Das Gesamtkonzept. Gesundheitswesen 2002; 64 (Sonderheft 1): 3–11
- Liesenkötter KP, Kiebler A, Stach B et al. Small thyroid volumes and normal iodine excretion in Berlin schoolchildren indicate full normalization of supply. Exp Clin Endocrinol Diabetes 1997; 105 (Suppl 4): 46–50
- Melchert H, Görsch B, Thierfelder W. Gebrauch von Schilddrüsentherapeutika bei Probanden der drei nationalen Surveys NUS T0, T1 und T2 sowie des Survey-Ost und Darstellung des Schilddrüsenhormon-Status bei Verwendern und Nicht-Verwendern von Schilddrüsen-therapeutika. Internes Arbeitspapier. Berlin: Robert Koch-Institut 2001
- Rendl J, Juhran N, Reiners C. Thyroid volumes and urinary iodine in German school children. Exp Clin Endocrinol Diabetes 2001; 109: 8–12
- World Health Organization and International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders. Recommended normative values for thyroid volume in children aged 6–15 years. Bulletin of the World Health Organization 1997; 75 (2): 95–97
- World Health Organization. Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring their Elimination. A guide for programme managers 2001; 2nd Edition