

Der Beitrag beschreibt Veränderungen der Schilddrüsenfunktion bei bestehendem Diabetes mellitus sowie Auswirkungen von Schilddrüsenfunktionsstörungen auf den Kohlenhydratstoffwechsel bei Menschen mit Diabetes, aber auch bei zuvor stoffwechselgesunden Personen.

Im Weiteren wird die Relevanz der Interaktion zwischen Schilddrüsenfunktionsstörungen und Diabetes mellitus für Ernährungs- und Diabetesberater bei der Anpassung des Blutzuckerprofils, der Insulindosierung und des Ernährungsplans aufgezeigt.

# Schilddrüsenfunktionsstörungen und Diabetes mellitus – eine unterschätzte Interaktion



Prof. Dr. med.  
Petra-Maria  
Schumm-Draeger  
Klinik für Endokri-  
nologie, Diabetolo-  
gie und Angiologie  
Klinikum Bogen-  
hausen, Städti-  
sches Klinikum  
München GmbH  
Englschalkinger  
Straße 77,  
81925 München  
E-Mail: petra-  
maria.schumm-  
draeger@kh-bogen-  
hausen.de

## Einleitung

Das gleichzeitige Vorkommen eines Diabetes mellitus – sowohl von Typ-1 als auch Typ-2 – und verschiedener endokrinologischer Krankheitsbilder wird häufig beobachtet. Drei Aspekte sind hierbei von Bedeutung:

- Bei bestehendem Diabetes mellitus können als Folge von Stoffwechselentgleisungen, autonomer Neuropathie und/oder von Gefäßkrankungen Veränderungen endokriner Funktionen auftreten. Diabetes mellitus kann außerdem die Bioverfügbarkeit bzw. Aktivität bestimmter Hormone beeinflussen und ihren peripheren Metabolismus, ihr Ausscheidungsmuster, die Bindung an zirkulierende Proteine sowie die Signalübertragung über Rezeptor- und Postrezeptorveränderungen am Erfolgsorgan dieser Hormone verändern.
- Bestimmte endokrine Funktionsstörungen haben andererseits erhebliche Auswirkungen auf die Qualität der Stoffwechseleinstellung des Diabetikers sowie auf den Kohlenhydratstoffwechsel bei zuvor nicht diabetischen Personen.
- Schließlich werden dem autoimmunologischen Formenkreis zugehörige

endokrine Funktionsstörungen vermehrt bei Menschen mit Typ-1-Diabetes mellitus gefunden.

## Jod, Baustein der Schilddrüsenhormone

Jod ist der Baustein der Schilddrüsenhormone T3 (Trijodthyronin), T4 (Thyroxin), die viele Stoffwechselprozesse im Körper steuern, darunter Wachstum, Entwicklung des Gehirns sowie den Energiestoffwechsel. Die Schilddrüse wirkt dabei wie ein „Motor“: Anzeichen für mangelnde Jodzufuhr können ständige Müdigkeit, Konzentrationsschwäche oder trockene Haut und spröde Haare sein. Darüber hinaus kann schon ein geringer Jodmangel zu zahlreichen Krankheitserscheinungen führen, z. B. einer vergrößerten Schilddrüse (Struma/Kropf), die mit krankhaften Gewebeeränderungen einhergehen kann.

Weitere Folgen können Zyklusstörungen bei der Frau und Störungen der Fruchtbarkeit, höheres Risiko von Missbildungen bei Ungeborenen, Fehl- oder Totgeburten sowie Entwicklungsstörungen bei Säuglingen und Kleinkindern sein. Der Jodbedarf von schwangeren und stillenden Frauen ist daher besonders hoch. Die DGE empfiehlt Jugendlichen und Erwachsenen und auch Menschen mit

## Glossar:

**euthyreot** = mit normaler Schilddrüsenfunktion

**Levothyroxin** = wird als Natriumsalz (L.-Na) zur Substitution des Schilddrüsenhormons Thyroxin eingesetzt

**Morbus Basedow** = Basedow-Hyperthyreose, eine Form der Schilddrüsenüberfunktion auf Grund einer (Auto-)Antikörperbildung im Körper („immunogene Hyperthyreose“)

**Orbitopathie** = Autoimmunerkrankung der Augenmuskeln u. des orbitalen Bindegewebes bei Morbus Basedow

**Retröbulärbestrahlung** = Bestrahlung des Augapfels von der Rückseite mit ionisierender Strahlung

## Diabetes mellitus und Schilddrüsenfunktionsstörungen: Relevante Wechselwirkungen?

- Einfluss des Diabetes auf die Schilddrüsenfunktion
  - Beeinflussen die Qualität der Stoffwechselkontrolle sowie Folgeerkrankungen des Diabetes bei Menschen mit Diabetes mellitus Parameter der Schilddrüsenfunktion?
- Sind Schilddrüsenerkrankungen bei Menschen mit Diabetes mellitus häufiger?
  - z.B. Kropferkrankungen – z.B. Autoimmunthyreopathien
- Wie wirken sich Funktionsstörungen der Schilddrüse auf die Stoffwechselkontrolle bei Menschen mit Diabetes mellitus aus?
  - Schilddrüsenüberfunktion: Hyperthyreose
  - Schilddrüsenunterfunktion: Hypothyreose

Abb. 1:  
Mögliche Zusammenhänge zwischen Diabetes mellitus und Schilddrüsenfunktion

Diabetes, täglich 180–200 µg Jod aufzunehmen. Da Lebensmittel mit Ausnahme von Seefischen und Meeresfrüchten von Natur aus jodarm sind, werden durch unverarbeitete Lebensmittel nur rund 80–120 µg Jod pro Tag aufgenommen. Die Jodversorgung erfolgt heute nicht nur ausschließlich durch den Verzehr von Seefisch, sondern auch durch den Verzehr von Fleisch, Wurst, Milch und Milchprodukten sowie von jodiertem Speisesalz.

### Jodmangelstruma bei Menschen mit Diabetes

Wenngleich repräsentative Daten prospektiver klinischer Studien fehlen, ist davon auszugehen, dass vor allem bei unzureichender Stoffwechselkontrolle Menschen mit Diabetes mellitus im Vergleich zu Gesunden eine verminderte bzw. ungenügende Jodversorgung durch eine gesteigerte Jodurie aufweisen. Als Folge ist eine steigende Prävalenz der Jodmangelstruma anzunehmen [1].

Bei Vorliegen einer diabetischen Nephropathie kann ebenfalls die Jodversorgung durch eine erhöhte Jodurie beeinträchtigt sein und eine chronisch bestehende, vermehrte Jodmangelsituation die Strumaentwicklung begünstigen.

Im Hinblick auf eine optimale Struma-Prävention ist bei Menschen mit Diabetes mellitus noch mehr auf eine ausreichende Jodversorgung zu achten. Neben einer optimalen Stoffwechselkontrolle des Diabetes ist immer auf eine ausreichende Jodversorgung im Rahmen der Ernährung

hinzuweisen. In Lebensphasen mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung einer Jodmangelstruma (Pubertät, Schwangerschaft und Stillzeit) ist vorzugsweise eine zusätzliche Verordnung von Jodid zu empfehlen (100–150 µg/Tag). Insbesondere bei positiver Familienanamnese für die Entwicklung einer Jodmangelstruma sollte dieses Vorgehen im Vordergrund stehen.

### Schilddrüsenfunktionsstörungen und ihre Auswirkungen auf diabetische Stoffwechsellage

Eine sehr schlechte Stoffwechsellage bzw. -entgleisung (Ketoazidose) bei Menschen mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes mellitus führt zu Veränderungen im Stoffwechsel der Schilddrüsenhormone im Sinne eines „niedrig-T3-Syndroms“. Typisch hierfür sind erniedrigte Werte für das Serum-T3 (Trijodthyronin) und erhöhte Werte für das biologisch inaktive rT3 (reverses T3), während Serum-T4 (Thyroxin) und fT4 (freies Thyroxin) sowie basales Serum-TSH in aller Regel im Normalbereich liegen.

Nur bei Patienten mit einer Ketoazidose sowie bei neu entdecktem Typ-2-Diabetes wurde auch ein verminderter TSH-Anstieg nach TRH-Gabe beschrieben. Verantwortlich für die Hormonveränderungen des „niedrig-T3-Syndroms“ ist offenbar eine verminderte Aktivität des Enzyms 5-Monodejodinase. Die Bedeutung des Syndroms ist noch nicht endgültig geklärt, es ist aber nicht als Hypothyreose, sondern wohl eher als Schutz-

mechanismus im Rahmen des schweren Krankheitszustandes einzustufen [2].

Die Normalisierung der schlechten diabetischen Stoffwechsellage kann durch eine engmaschige Blutzuckerselbstkontrolle und die Einleitung einer diätetischen oder medikamentösen Therapie erreicht werden. Die Stoffwechseleinstellung eines Diabetes mellitus wird von vielen Parametern beeinflusst (Ernährung, Kohlenhydratmenge, Insulin, Bewegung, Psyche etc.). Daher ist es schwierig, in der Beratung oder beim Arztbesuch den Grund für eine Stoffwechsellage zu identifizieren, der wie in diesem Fall krankheitsbedingt und nicht auf ein Fehlverhalten des Patienten zurückzuführen ist.

Bei insulinisierten Patienten ist es wichtig, die BE/KE-Berechnung und Insulinmenge aufeinander abzustimmen und hierbei auch den Lebensrhythmus und die Bewegungseinheiten im Alltag eines Patienten zu berücksichtigen. Liegt eine Fehlfunktion der Schilddrüse, in Form einer Hypo- oder Hyperthyreose vor, kann dies die Einstellung des Blutzuckers und die Dosierung der Insulinmenge erschweren.

Nach der Stabilisierung der Stoffwechsellage bei Menschen mit Diabetes normalisieren sich die Schilddrüsenhormonwerte vollständig. Es ist davon auszugehen, dass eine spezifische Behandlung nicht sinnvoll ist und der spontane Verlauf mit Normalisierung der Schilddrüsenfunktionswerte in den Normalbereich nach Stabilisierung der Stoffwechsellage abgewartet werden kann.

### Glossar:

TSH = Abk. f. Thyroidea stimulierendes Hormon/Thyreotropin aus dem Hypophysenvorderlappen, reguliert u. a. die T3- und T4-Synthese

## Hyperthyreose und Diabetes mellitus

Bei bis zu 57 % der Patienten mit unbehandelter Schilddrüsenüberfunktion (Hyperthyreose) wird eine gestörte Glukosetoleranz gefunden, bei 2–3,3 % ein manifester Diabetes mellitus. Die Häufigkeit des Auftretens einer Hyperthyreose bei bestehendem Diabetes mellitus ist vergleichbar der von nichtdiabetischen Kontrollpersonen. Allerdings ist eine erhöhte Inzidenz des gemeinsamen Auftretens von Typ-1-Diabetes und immunologisch ausgelöster Hyperthyreose bzw. Morbus Basedow (mit und ohne endokrine Orbitopathie) belegt.

Der Glukosestoffwechsel bei Schilddrüsenüberfunktion wird durch die in **◆**Abbildung 2 zusammengefassten Mechanismen gestört, wobei hier besonders die verstärkte Insulinresistenz sowie eine pathologische Glukagonfreisetzung und die verstärkte Glykogenolyse in der Leber eine wichtige Rolle spielen. Die Veränderungen des Kohlenhydratstoffwechsels normalisieren sich nach Erreichen einer euthyreoten Stoffwechsellage durch eine entsprechende Behandlung der Hyperthyreose vollständig [2].

Bei schon bestehendem Diabetes mellitus ist das Auftreten einer Hyperthyreose immer problematisch, da vor allem bei länger bestehender unbehandelter Schilddrüsenüberfunktion die Stoffwechsellage zunehmend entgleist. Schwerwiegende Fehlinterpretationen der Situation der Patienten durch den Arzt oder die Beraterin (Insulinfehl dosierung, kein Insulin gespritzt, falsche BE-/KE-Menge gegessen) sind deswegen nicht selten, da die klinischen Symptome der Hyperthyreose (z. B. Gewichtsverlust, Abgeschlagenheit) ähnlich denen der entgleisenden diabetischen Stoffwechselsituation sind und darüber hinaus laborchemisch ein „niedrig-T3-Syndrom“ die an sich hohen Serum-T3-Werte der Hyperthyreose „maskieren“ kann [3].

In der Diabetes- und Ernährungsberatung sollten daher auch bei der Interpretation von unerklärlichen Blutzuckerprofilen und nach Sicherstellung der richtigen Insulin- und BE-/KE-Berechnung, eine mögliche Entgleisung der Schilddrüsenfunktion mit bedacht und abgeklärt werden. Für die Zusammenarbeit und Motivation des Patienten mit der Diabetes- und Ernährungsberaterin ist es

wichtig, die Ursachen zu erforschen und nicht im Vorfeld grundsätzlich ein Fehlverhalten des Patienten oder eine mangelnde Compliance anzunehmen.

In der entgleisten Stoffwechselsituation bei Menschen mit Diabetes und Hyperthyreose ist auf Grund der in **◆**Abbildung 2 ausgeführten Mechanismen eine Intensivierung der Diabetesbehandlung immer notwendig. Bei insulinpflichtigen Diabetikern ist eine deutliche Steigerung der Insulintagesdosen bzw. eine Intensivierung des Insulinregimes zwingend. Es sollte sichergestellt werden, dass der Patient verlässlich in der Lage ist, die BE-/KE-Menge einer Mahlzeit richtig einzuschätzen und die zuvor mit dem Arzt festgelegte Insulinmenge pro BE-/KE richtig zu errechnen. Die täglichen Blutzuckerselbstkontrollen durch den Patienten müssen bis zur Stabilisierung der Stoffwechsellage noch engmaschiger durchgeführt werden.

Bei Menschen mit Diabetes unter einer oralen Antidiabetikatherapie ist nahezu immer eine zumindest passagere Einstellung auf Insulin notwendig, um die Stoffwechselsituation zu stabilisieren.

Nach erfolgreicher Behandlung der Schilddrüsenüberfunktion (thyreostatische Therapie, Schilddrüsenoperation oder <sup>131</sup>I-Radio-Jod-Behandlung) lässt sich die Stoffwechselsituation vollständig normalisieren und in der Regel das vor Auftreten der Hyperthyreose gültige Behandlungsgeme des Diabetes wieder einführen.

### Häufige Stumaentwicklung bei Menschen mit Diabetes

Jeder dritte Deutsche hat einen Kropf und/oder Schilddrüsenknoten, ab dem 45. Lebensjahr hat nahezu jede zweite deutsche Frau Schilddrüsenknoten. Daher spielt die Hyperthyreose eine bedeutsame Rolle. Sie entsteht überwiegend in so genannten „heißen“ autonomen Schilddrüsenknoten. Bei der ebenfalls hohen und steigenden Prävalenz vor allem des Typ-2-Diabetes mellitus kommt es au-

### Hyperthyreose und Qualität der Stoffwechselkontrolle bei Menschen + Diabetes mellitus

- Ohne Diabetes-Anamnese: Bei unbehandelter Hyperthyreose
  - Bis zu 57 % der Patienten haben eine gestörte Glukosetoleranz + Hyperthyreose
  - Bis zu 3,5 % der Patienten haben einen manifesten Diabetes mellitus + Hyperthyreose
- Bei Diabetes-Anamnese: Hyperthyreose fördert Glukoseintoleranz bzw. Stoffwechselentgleisungen durch
  - Verstärkte Insulinresistenz
  - Verminderte Insulinsensitivität in der Peripherie
  - Hemmung der Insulinsekretion
  - Vermehrte intestinale Glukoseaufnahme
  - Pathologische Glukagonfreisetzung
  - Verstärkte Glykogenolyse in der Leber

Abb. 2: Mechanismen, die bei einer Schilddrüsenüberfunktion zu Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels führen

Eine besondere Schwierigkeit stellt die Therapie von Menschen mit Diabetes mellitus, Morbus Basedow und behandlungsbedürftiger endokriner Orbitopathie dar. Sowohl für die Therapie der endokrinen Orbitopathie einzusetzende Steroide als auch eine Retrobulbärbestrahlung gefährden Menschen mit Diabetes in besonderem Maße [5]. Die hoch dosierte Steroidtherapie riskiert eine Stoffwechsellage und muss sehr sorgfältig von entsprechend ausgewiesenen Experten auf dem Gebiet der Diabetologie und Endokrinologie engmaschig überwacht werden. Eine Retrobulbärbestrahlung verbietet sich immer bei Menschen mit Diabetes und bereits nachgewiesener diabetischer Retinopathie, sollte jedoch auch bei denjenigen mit bisher noch nicht diagnostizierter diabetischer Retinopathie eher vermieden werden, um langfristig den Gesamtbefund nicht noch mehr durch die Strahlenbelastung des Auges zu gefährden. Somit ergibt sich ein äußerst schmales therapeutisches Spektrum für Menschen mit Diabetes und endokriner Orbitopathie, in besonderer Weise müssen solche Patienten von ausgewiesenen Experten interdisziplinär betreut werden.

Berordentlich häufig zu einem gleichzeitigen Krankheitsgeschehen von Diabetes mellitus und Hyperthyreose. Die große Problematik der Stoffwechsellage bzw. schweren Einstellbarkeit des Diabetes mellitus bei oft lange unerkannter Schilddrüsenüberfunktion, die auch in ihrer milden Form (subklinische Hyperthyreose) schon Störungen der Diabeseinstellung mit Hyperglykämien verursacht, ist für den individuellen Patienten sehr wichtig und muss unbedingt konsequent beachtet, diagnostiziert und rechtzeitig behandelt werden.

Schon bei subklinischer Hyperthyreose (erhöhter Serum-TSH-Wert, normale Befunde der Bestimmung von fT4 und fT3) ist mit einer verstärkten Neigung zu Hyperglykämien bei Menschen mit Diabetes zu rechnen. Dies macht eine normnahe Blutzuckereinstellung und Einschätzung der richtigen Kohlenhydratmenge und Insulindosierung sehr schwierig. Darüber hinaus ist bereits bei subklinischer Hyperthyreose vor allem das kardiovaskuläre Risikoprofil ungünstig beeinflusst mit signifikant häufiger auftretenden Herzrhythmusstörungen, Tachyarrhythmien und Vorhofflimmern [4]. Daher ist es von großer Bedeutung, auch die subklinische Schilddrüsenüberfunktion rechtzeitig zu diagnostizieren und immer ausreichend zu behandeln. Die Zusammenarbeit und Abstimmung im in-

terdisziplinären Team mit Diabetes- und Ernährungsberatung sind hierbei notwendig.

### Hypothyreose und Diabetes mellitus

Typisch für Patienten mit einer manifesten Schilddrüsenunterfunktion (Hypothyreose) sind die im oralen Glukosetoleranztest (OGTT, vgl. Ernährungs Umschau 3/2007 S. 131) auffällig verminderten Serumglukosewerte. In der Regel kommt es bei ansonsten stoffwechselgesunden Per-

sonen nicht zur Entwicklung von Unterzuckerungen.

Bei Menschen mit Diabetes mellitus hingegen führt eine manifeste, ja bereits die subklinische Hypothyreose durch verschiedene Mechanismen (◆Abbildung 3), vor allem durch einen sinkenden Insulinbedarf und eine erhöhte Insulinsensitivität zu einer deutlich verstärkten Hypoglykämieeigung [6]. Die Normalisierung der Schilddrüsenunterfunktion durch eine Substitutionstherapie mit Schilddrüsenhormon führt zur völligen Stabilisierung der Stoffwechsellage und zur Normalisierung der Hypoglykämiehäufigkeit [2].

Die häufigste Ursache der Hypothyreose in Deutschland ist die Autoimmunthyreoiditis, überwiegend in ihrer atrophischen Form. Die Prävalenz der Autoimmunthyreoiditis ist bei Menschen mit Typ-1-Diabetes mellitus drei- bis fünfmal häufiger als bei Menschen, die keine Autoimmunen-dokrinopathie, insbesondere keinen Typ-1-Diabetes mellitus haben [2, 7, 8, 9]. Die Autoimmunthyreoiditis ist darüber hinaus bei Frauen fünf- bis zehnmal häufiger als bei Männern und hat einen Erkrankungsgipfel bei Frauen um das 50. bis 60. Lebensjahr. Nicht nur Menschen mit Typ-1-Diabetes, sondern auch solche mit

### Hypothyreose und Diabetes mellitus: Prävalenz und Qualität der Stoffwechselkontrolle

Erhöhte Prävalenz der Hypothyreose bei Typ-1-Diabetes mellitus durch

- Autoimmunthyreoiditis
  - Häufigste Ursache der Hypothyreose überhaupt!
  - Signifikant erhöhte Prävalenz bei Typ-1-Diabetes mellitus! (3–5fach erhöht im Vergleich zu Nicht-Diabetikern)

Verstärkte Hypoglykämieeigung bei Hypothyreose

- Sinkender täglicher Insulinbedarf
- Gesteigerte Insulinsensitivität/verminderte Insulinresistenz
- Herabgesetzte gastrointestinale Motilität und Glukoseaufnahme

Abb. 3: Mechanismen, die bei einer Schilddrüsenunterfunktion zu Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels führen

Typ-2-Diabetes mellitus (hier vermehrt Frauen in der genannten Altersgruppe) haben demnach ein deutlich erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer Hypothyreose als Folge eines autonomen Schilddrüsenprozesses, mit entsprechenden Auswirkungen auf die Stoffwechselkontrolle des Diabetes.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass auf Grund der erheblichen Auswirkungen der Schilddrüsenunterfunktion auf die Stoffwechselkontrolle vor allem des insulinpflichtigen Diabetikers mit einer verstärkten Hypoglykämie neigung einerseits und im Hinblick auf das gehäufte gemeinsame Auftreten des Typ-1-Diabetes mit einer Autoimmunthyreoiditis und der hohen Prävalenz der Autoimmunthyreoiditis bei Frauen im mittleren bis höheren Lebensalter ein regelmäßiges Screening, mindestens einmal im Jahr, für die Schilddrüsenfunktion (Serum-TSH) und die für die Autoimmunthyreoiditis spezifischer Antikörper (TPO-Antikörper, Antikörper gegen die Schilddrüsenperoxidase) durchgeführt werden muss [10–12].

Von Bedeutung ist darüber hinaus, dass Frauen mit Typ-1-Diabetes mellitus häufiger eine Post-partum-Thyreoiditis (Entzündung der Schilddrüse) entwickeln, die zunächst im ersten Jahr nach der Entbindung sowohl zur Hyper- als auch vor allem zur Hypothyreose mit entsprechenden Auswirkungen auf die Stoffwechselkontrolle führt. Frauen, die eine Post-partum-Thyreoiditis durchgemacht haben, entwickeln über einen längeren Zeitraum zu 30–50 % eine permanente Hypothyreose als Folge eines chronischen Autoimmunprozesses.

### Diabetes mellitus und Schilddrüsenfunktionsstörung in besonderen Lebenssituationen

#### Gravidität und Stillperiode

Besondere Aufmerksamkeit sowie entsprechende Kontrollen der Schilddrüsenfunktion (Serum-TSH) sowie der Autoantikörper (TPO-Antikörper)

per) sind bei Menschen mit Diabetes, insbesondere Typ-1, im Verlauf der Gravidität und Stillperiode nötig. Aktuelle Daten zeigen, dass bei Frauen mit Typ-1-Diabetes signifikant häufiger Autoimmunthyreopathien (Hyperthyreose Morbus Basedow; Hypothyreose bei Autoimmunthyreoiditis) auftreten [2, 8, 13]. Somit ist es von großer Bedeutung, bereits vor Eintreten der Schwangerschaft nicht nur die Stoffwechsellage bezüglich des Diabetes zu optimieren, sondern auch in jedem Trimenon die Schilddrüsenfunktion und den Antikörpertstatus zu überprüfen. Das signifikant häufigere Auftreten einer Post-partum-Thyreoiditis bei Frauen mit Typ-1-Diabetes macht deutlich, dass in dieser Phase vor allem bei unklarer Hyper- oder Hypoglykämie eine Schilddrüsenuntersuchung erfolgen muss, um gegebenenfalls eine Hyper- oder Hypothyreose zu behandeln und die Therapie entsprechend anzupassen.

Bereits eine subklinische Hypothyreose hat signifikant häufiger Störungen des Schwangerschaftsverlaufes und insbesondere Fehlentwicklungen des Kindes mit Störungen der neurointellektuellen, neuropsychologischen sowie neuromotorischen Entwicklung zur Folge. Es ist daher von größter Bedeutung, die Serum-TSH-Werte auch bei subklinischer Hypothyreose in den Zielbereich (0,5–2,0 mE/l TSH) einzustellen, um einen normalen Schwangerschaftsverlauf und eine gesunde Kindesentwicklung zu gewährleisten [14].

#### Peri- und Postmenopause

Die Phase der Peri- und Postmenopause ist besonders dann zu beachten, wenn eine Östrogensubstitution erfolgt. Eine Steigerung der Levothyroxindosis ist bei schon behandelter Hypothyreose notwendig, um den Serum-TSH-Wert bei gleichzeitiger Östrogensubstitution im Zielbereich zu halten. Dies entspricht der Situation in der Gravidität. Auch hier ist eine Steigerung der Levothyroxindosis bei mindestens 70 % der Patientinnen um 25–50 µg Levothyroxin/

Tag notwendig, um eine euthyreote Stoffwechsellage mit einem Serum-TSH-Wert im Zielbereich von 0,5–2,5 mE/l zu halten. Für Frauen mit Diabetes mellitus ist dies von besonderer Bedeutung, da bei unzureichender Substitutionsdosis des Levothyroxins eine erneute hypothyreote Stoffwechsellage auftreten kann, mit den entsprechenden Konsequenzen auch für die Diabeteseinstellung.

### Fazit

Aufgrund der Häufigkeit sowohl des Diabetes mellitus als auch von Schilddrüsenenerkrankungen mit Funktionsstörungen, die eine Mehr- oder Minderproduktion von Schilddrüsenhormonen bedeuten können, ist es für jeden behandelnden Arzt von besonderer Bedeutung, regelmäßig, mindestens einmal jährlich und immer bei Veränderungen, bei unklarer Verschlechterung der Stoffwechselkontrolle der Menschen mit Diabetes mellitus, eine Überprüfung der Schilddrüsenfunktionen zu veranlassen und möglichst frühzeitig eine adäquate Behandlung und somit Stabilisierung der Stoffwechsellage herbeizuführen.

### Literatur

1. Steiß JO, Otten A, Graef V, Klingmüller V (1996) Schilddrüsenultraschall und Harnjodausscheidung bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes mellitus Typ 1. *Klin. Pädiatr.* 208: 327–333
2. Schumm-Draeger PM. In: Mehnert, Standl, Usadel (Hrsg.). *Diabetes mellitus bei anderen endokrinen Erkrankungen. Kapitel 35, 699–713 in Diabetologie in Klinik und Praxis, Thieme, 5. Aufl. 2003*
3. Kunishige M, Sekimoto E, Komatsu M, Bando Y (2001) Thyrotoxicosis masked by diabetic ketoacidosis. *Diabetes Care* 24, 1: 171
4. Parle JV et al. (2001) Prediction of all-cause and cardiovascular mortality in elderly people from one low serum thyrotropin result: a 10-year cohort study. *Lancet* 358: 861–865
5. Kalmann R, Mourits MP (1999) Di-

- abetes mellitus: a risk factor in patients with Graves' Orbitopathy. Br J Ophthalmol* 83: 463–465
6. Mohn A et al. (2002) *The effect of subclinical hypothyroidism on metabolic control in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. Diabetes UK, Diabetic Medicine* 19: 70–73
  7. Hansen D et al. (1999) *Thyroid function, morphology and autoimmunity in young patients with insulin-dependent diabetes mellitus. Eur J Endocrinol* 140: 512–518
  8. Kodonouri O et al. (2002) *Thyroid autoimmunity in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: a multicenter survey. Diabetes Care* 25: 1346–1350
  9. Dittmar M, Kahaly GJ (2003) *Polyglandular autoimmune syndromes, immunogenetics and long-term follow-up. J Clin Endocrinol Metab* 88: 2983–2992
  10. Badman MK, Chowdhury TA (2002) *Should thyroid function tests be done annually in all patients with diabetes: Diabetes UK. Diabetic Medicine* 19: 1–18
  11. Hak AE, Pols AP, Visser TJ et al (2000) *Subclinical hypothyroidism is an independent risk factor for atherosclerosis and myocardial infarction in elderly women: The Rotterdam Study. Ann Intern Med* 132: 270–278
  12. Kordonouri O, Danne T (2004) *Wie sinnvoll ist Früherkennung? Diabetes-assoziierte Autoimmunerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen*
  13. McCanlies E (1998) *Hashimoto's Thyroiditis and insulin-Dependent Diabetes Mellitus: Differences among Individuals with and without Abnormal Thyroid Function. J Clin Endocrinol Metab.* 83, 5: 1548–1551
  14. Haddow JE, Palomaki GE, Allan WC (1999) *Maternal thyroid deficiency during pregnancy and subsequent neurophysiological development of the child. N Engl J Med* 341: 549–555

## Zusammenfassung

Das gleichzeitige Vorkommen eines Diabetes mellitus sowohl des Typ-1 als auch des Typ-2 mit verschiedenen Hormonerkrankungen (z. B. der Schilddrüse, der Nebenniere, der Hirnanhangdrüse) wird häufig beobachtet.

Dabei kann eine chronisch schlechte Stoffwechselführung des Typ-1- und des Typ-2-Diabetikers Hormonparameter verändern. Eine akute Stoffwechsellage des Diabetikers hingegen kann auf eine sich neu manifestierende Hormonerkrankung hinweisen und muss immer Anlass zu entsprechender Diagnostik und Therapie sein. Es gilt also, Veränderungen der hormonellen Funktion bei bestehendem Diabetes mellitus und umgekehrt Auswirkungen von Hormonstörungen (endokrinologischen Funktionsstörungen) auf den Kohlenhydratstoffwechsel bei Diabetikern und auch zuvor stoffwechselgesunden Personen zu bedenken.

Von besonderer Bedeutung für Menschen mit Diabetes mellitus ist die Entwicklung einer Funktionsstörung der Schilddrüse, sowohl im Sinne einer Schilddrüsenüberfunktion (Hyperthyreose) als auch einer Schilddrüsenunterfunktion (Hypothyreose). Bei der Schilddrüsenüberfunktion kommt es zu einer Verstärkung der Insulinresistenz sowie einer Hemmung der Insulinausschüttung und damit zu Störungen der Glukosetoleranz und darüber hinaus zu Stoffwechsellagen bei schon bestehendem Diabetes mellitus. Hingegen führt die Schilddrüsenunterfunktion zu einem sinkenden Insulinbedarf des Diabetikers, sodass die Gefahr einer Hypoglykämie deutlich verstärkt wird. Darüber hinaus muss erwähnt werden, dass die autoimmun ausgelöste Unterfunktion der Schilddrüse signifikant häufiger bei Typ-1 Diabetikern auftritt und hier bereits in viel jüngeren Lebensjahren. Zu fordern ist, dass mindestens einmal jährlich die Schilddrüsenfunktion überprüft und bei Veränderungen eine entsprechende Therapie eingeleitet wird, um Gefährdungen der Menschen mit Typ-1-Diabetes mellitus zu vermeiden.

## Summary

Functional disorders of the thyroid gland and diabetes mellitus – an interaction underestimated

Petra-Maria Schumm-Draeger, München

Coincidence of diabetes type 1 and of type 2 with various hormonal disorders has frequently been found. A lastingly inadequate metabolic control of type 1 and type 2 diabetics may affect hormonal parameters. An acute metabolic disorder of a diabetic, however, may suggest a new hormonal disease and is always reason for diagnosis and treatment. It is hence necessary to consider changes in hormonal functions in patients with existing diabetes and, vice versa, the effects of hormonal disorders (endocrinological functional disorders) on the carbohydrate metabolism in diabetics and in persons whose metabolism was previously healthy.

The development of a functional disorder of the thyroid gland in the sense of a thyroid hyper- or hypofunction is of special importance for diabetics. In hyperfunction, insuline resistance may increase and insulin release be inhibited, i.e. glucose tolerance be affected. Furthermore, metabolic disorders may occur cases in which a diabetes existed before. Thyroid hypofunction, on the other hand, reduces insulin requirement increasing the danger of hypoglycemia. It is worth being mentioned that a thyroid hypofunction caused by autoimmune reaction is significantly more frequent in type 1 diabetics of much younger age. The thyroid gland function should be checked at least once a year. In case of any changes, a corresponding treatment must be initiated to prevent diabetes type 1.

**Keywords:** Diabetes type 1 and type 2, functional disorders of the thyroid gland, thyroid hypofunction, thyroid hyperfunction, iodine supply

Ernährungs Umschau 55 (2008) S. 152–157