

Jodmangel und Jodversorgung in Deutschland

Dr. Mathias Beyer, November 2007

© PFE 2007

Jod als Spurenelement in der Nahrung

- wird im Dünndarm resorbiert und an Plasmaproteine gebunden transportiert
- Aufnahme in die Schilddrüse gegen ein Konzentrationsgefälle mit Hilfe des sogenannten Natrium-Jodidsymporters (Membranprotein, Jodination)
- Regulation der Jodination durch TSH und Jodangebot

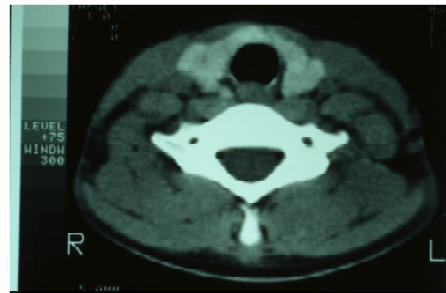
© PFE 2007

Jod in der Schilddrüse

- Konzentration etwa 10x höher als im Blutplasma
- wird durch die Schilddrüsenperoxidase (TPO) zu elementarem Jod oxidiert
- TPO lagert zusätzlich das Jod an das Tyrosin in den Schilddrüsenzellen an (\rightarrow T4 und T3), „Jodisation“

© PFE 2007

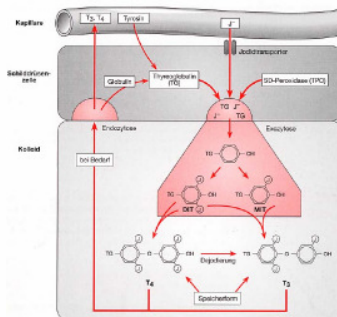
Speicherfähigkeit der Schilddrüse



„Röntgencichte“ Schilddrüse nach einer massiven Jodkontamination bei einer Computertomographie der Halsregion, oben im Bild

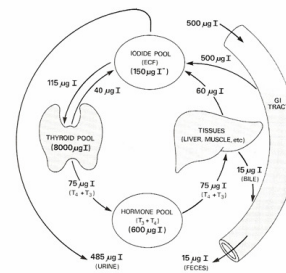
© PFE 2007

Herstellung der Schilddrüsenhormone



© PFE 2007

Jodanteile im Organismus



© PFE 2007

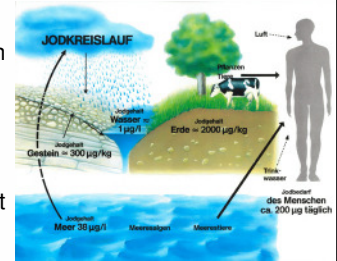
Jodmangel

- entsteht durch jodarme Böden, jodarmes Trinkwasser und damit jodarme Nahrungsmittel
- betrifft ca. 1 Mrd. Menschen weltweit
- ca. 200 Mill. Menschen haben klinisch bedeutsame Symptome
- Entsteht auch durch Rauchen und manche Nahrungsmittel (Weißkohl)

© PFE 2007

Jod in der Natur

- Wasserlösliches Jod wurde aus den Böden ausgewaschen.
- Jod als verfügbares Spurenelement vorwiegend im Meer
- → unsere Nahrung ist jodarm



© PFE 2007

Jodmangel

- führt zu einer verminderten Bildung von Jodlipiden, was wiederum lokale Wachstumsfaktoren innerhalb der Schilddrüse begünstigt
- Hyperplasie und Hypertrophie der Thyreozyten, Vermehrung des Bindegewebes und vermehrte Organdurchblutung
- langfristig entstehen nicht nur große Schilddrüsen, sondern auch Schilddrüsenknoten

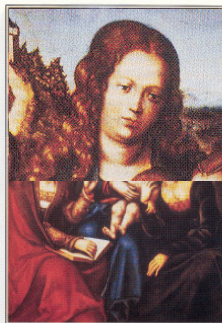
© PFE 2007

Jodmangel

- TSH-Erhöhungen sind nur bei schwerem Jodmangel nachweisbar
- Schilddrüsenkarzinome werden durch den Jodmangel nicht begünstigt

© PFE 2007

Jodmangel ist nicht neu



Madonna mit Kind
Lucas Cranach d. Ä., Madonna mit zwei heiligen Frauen, um 1533.
Kunstsammlungen zu Weimar, Schloßmuseum

© PFE 2007

Jodbedarf

Altersgruppe	Empfohlene Menge [µg/die]
Gestillte Säuglinge	50 - 80
Kinder, 1-9 Jahre	100 - 140
Jugendliche, Erwachsene	180 - 200
Schwangere, Stillende	230 - 260

© PFE 2007

Jodversorgung 1985

- SD-Volumina bei bundesdeutschen Schülern etwa doppelt so groß wie bei Schülern in Schweden mit ausreichender Jodaufnahme
- „neuartige“ Endemiegebiete in Deutschland mit deutlich größeren Schilddrüsen



Gutekunst et al, Dtsch.Med. Wochenschrift 1985, Jan 11

© PFE 2007

Jodversorgung 1992

- Schilddrüsenvergrößerung bei 11- 17jährigen bei ca 36 % !!

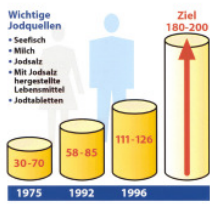


Meng et al, mehrf. Untersuchungen Region Greifswald

© PFE 2007

Jodversorgung bis 1996

Jodaufnahmemengen bei Erwachsenen in Mikrogramm/Tag



Quelle: Studie Jod-Monitoring 1996



© PFE 2007

Jodversorgung 2004 (nach Utiger, NEJM 2006)

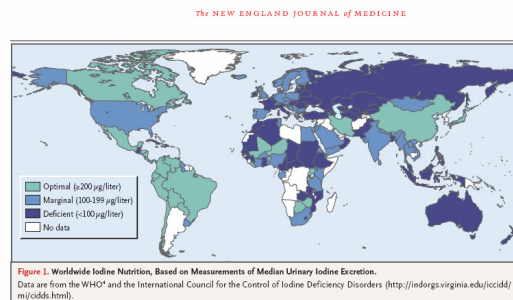


Figure 1. Worldwide Iodine Nutrition, Based on Measurements of Median Urinary Iodine Excretion. Data are from the WHO* and the International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders (<http://iod.org.virginia.edu/iccidd/mi/ccidd.html>).

Robert D Utiger, Editorial in N Engl J Med 354;26 June 29, 2006

© PFE 2007

KiGGS 2007: Jod im Urin, Schilddrüsengröße

- Kinder und Heranwachsende (6.-17. Lj.)
- Mittlere Jodausscheidung 117 µg/die
- Bei 2,4 % leichte SD-Vergrößerung, je nach Grenzwert auch mehr (bis zu 30 %), nimmt mit dem Alter zu
- Fazit: unterer Bereich der WHO-Forderung zur optimalen Versorgung (100 – 200 µg/die)

Thamm et al., Bundesgesundheitsblatt 2007 May-Jun;50(5-6):744-9.

© PFE 2007

Empfehlung des AK Jodmangel



© PFE 2007

Jodsalz

- Zusatz von Kaliumjodid oder Natriumjodid
- Jodgewinnung aus südamerikanischen Bergwerken
- Jodgehalt ca. 20 µg/g Salz
- Meersalz ohne Zusatz von Jodid enthält nur 0,2 - 2 µg/g
- Verwendung auf dem Vormarsch



© PFE 2007

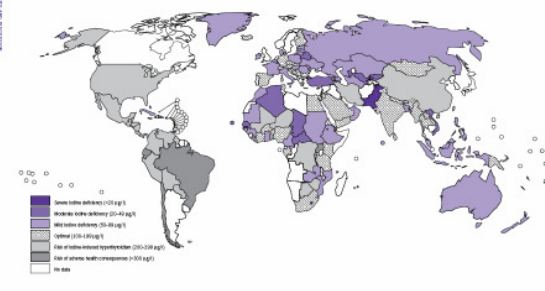
Alles in Butter?

- Jod für die Schilddrüse wird geliefert durch
 - jodiertes Salz
 - Milchprodukte
 - Seefisch
- Strumen und dadurch entstehende Probleme sind bei Jugendlichen rückläufig
 - Papillon-Studie 2004: jeder 3. Einwohner hat eine Struma oder Knoten, jeder 10. hat Beides
 - rapider Anstieg der Knoten und Autonomen mit dem Alter (zunehmende „Jodmanglexpositionsdauer“)

© PFE 2007

Jodversorgung 2004 (Originaldaten WHO)

Figure 2.3 Degree of public health significance of iodine deficiency based on median UI



WHO-Studie 2004, Iodine Status Worldwide

© PFE 2007

Jodversorgung 2004 (nach Utiger, NEJM 2006)



Iodine Nutrition — More Is Better
 Robert D. Utiger, M.D.
 In normal adults, the daily production rate of the two biologically active thyroid hormones, tetraiodothyronine (which is better known as thyroxine) and triiodothyronine (which is better known as thyronine), if not impossible, because the amount of iodine in individual foods and in water can vary by a factor of 100.^{1,2} The standard measure of iodine intake is the median urinary iodine excretion (UI).
 Measurements of Median Urinary Iodine Excretion.
 International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders (<http://iod.org.virginia.edu/icidd/>)

Robert D Utiger, Editorial in N Engl J Med 354:26 June 29, 2006

© PFE 2007

Schilddrüsenerkrankungen durch zu viel Jod?

- Literatur zur Prävalenz von Autoimmunerkrankungen in Abhängigkeit von der Jodaufnahme
 - China
 - Schwarzmeerküste
 - Griechenland etc.
- Bis 500 µg Jodid/die bisher keine Hinweise auf entsprechende Erhöhung der Autogenen Immunität

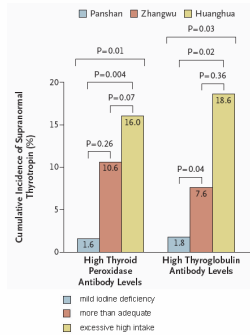
© PFE 2007

Jod in Algen

- Jodgehalt extrem unterschiedlich (4 – 4000 µg/g Trockensubstanz)
- In Deutschland „offiziell“ verkaufte Algen sind meist unbedenklich
- Meeresalgen enthalten zwar viele nützliche Substanzen, aber oft auch
 - Blei
 - Quecksilber
 - Arsen
 - Benzpyren

© PFE 2007

Jodaufnahme und SD-Antikörper



- Ca 3000 Personen
- Verschiedene Gruppen via Jodausscheidung
 - 80 µg/l (mild)
 - 240 µg/l (more)
 - 650 µg/l (excessive)

Teng et al., N Engl J Med 2006;354:2783-93

Jod in zu großen Mengen?

- Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft:
- Jodgehalt in der Milch bis zu 2700 µg/l steigerbar durch Futterzugabe von 10 mg/kg
- Empfehlung zur Begrenzung der Jodzugabe
- Kontrollen von importierten Milchprodukten
- Mehr als 500 – 600 µg Jodid/die problematisch

WHO-Einteilung zur Jodversorgung

Table 2.1 Epidemiological criteria for assessing iodine nutrition based on median UI concentrations in school-age children

Median UI (µg/l)	Iodine intake	Iodine nutrition
< 20	Insufficient	Severe iodine deficiency
20-49	Insufficient	Moderate iodine deficiency
50-99	Insufficient	Mild iodine deficiency
100-199	Adequate	Optimal iodine nutrition
200-299	More than adequate	Risk of iodine-induced hyperthyroidism within 5-10 years following introduction of iodized salt in susceptible groups
≥ 300	Excessive	Risk of adverse health consequences (iodine induced hyperthyroidism, auto-immune thyroid diseases)

Source: WHO et al.

Fazit: Jodversorgung in Deutschland

- Jodversorgung innerhalb der letzten Jahre deutlich verbessert (Jodsalz, Tierfutter)
- Verwendung von jodiertem Speisesalz, Milch und Fisch weiterhin erforderlich (Jodaufnahme liegt noch im unteren „Erfordernisbereich“)
- Jodtabletten nur noch in Schwangerschaft und Stillzeit
- Ggf. Anpassung der Richtlinien für Milchprodukte, Vorsicht mit verschiedenen Algenprodukten