
Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin

AWMF-Leitlinien-Register

Nr. 031/011

Entwicklungsstufe:

1

Verfahrensanweisung für die Schilddrüsenszintigraphie

I. Zielsetzung

Beurteilung der Funktionstopographie der Schilddrüse. Der regelhaft zu bestimmende Tc-99m-Thyreidea-Uptake (TcTU) oder der Radioiod-Thyreidea-Uptake (RITU) zeigen eine gute Korrelation zur Iodid-Clearance, so dass man TcTU und RITU auch als Clearanceäquivalente bezeichnet (6, 8).

II. Hintergrundinformation und Definition

Eine hohe Iodid-Clearance bedeutet, dass die Schilddrüse pro Minute eine große Menge Plasma von Iodid befreit. Dafür kann Iodmangel die Ursache sein oder eine pathologisch erhöhte Hormonproduktion. Eine niedrige Iodid-Clearance deutet umgekehrt auf eine ausreichende Iodversorgung oder mangelnden TSH-Stimulus. Eine scheinbar fehlende oder sehr niedrige Iodid-Clearance findet man bei Iodexzess. Die Schilddrüse erscheint im Szintigramm nahezu ohne Aktivitätsaufnahme ("blockiert").

TcTU: Tc-99m Per technetat wird nur im ersten Anraffungsschritt passager angereichert und verläßt das Organ relativ rasch wieder, so dass sich ab der 15. Minute p.i. ein Gleichgewicht einstellt. Der TcTU als relative Aktivitätsaufnahme in die Schilddrüse wird ausschließlich mit Gammakamera und Rechnersystem bestimmt und ist als Clearanceäquivalent mit der Iodid-Clearance für klinische Zwecke ausreichend eng korreliert.

Der RITU als relative Nettoaktivitätsaufnahme in die Schilddrüse steht in einer festen, jedoch nicht linearen Korrelation zur Iodid-Clearance.

III. Indikationen

Die Indikationen für die Schilddrüsenszintigraphie mit Tc-99m Per technetat oder Iod-123 Natriumiodid sind in der Leitlinie zur Schilddrüsendiagnostik aufgelistet. Die rechtfertigende Indikation ist von einem fachkundigen Arzt zu bestätigen (7).

IV. Durchführung der Untersuchung

A. Patientenvorbereitung

1. Eine Schilddrüsenhormon-Medikation oder eine thyreostatische Medikation beeinflussen den Uptake. Die Einnahme einer Schilddrüsenhormon-Medikation ist Voraussetzung für eine Suppressionsszintigraphie. Ist eine Schilddrüsenszintigraphie ohne Schilddrüsenhormon-Medikation indiziert, sind Trijodthyronin(T3)-Präparate 10 Tage vor der Untersuchung, Levothyroxin(T4)-Präparate 4 Wochen vor der Untersuchung abzusetzen.
2. Keine stark iodhaltigen Medikamente (z.B. iodhaltige Röntgenkontrastmittel, iodhaltige Desinfektionsmittel, iodhaltige Augentropfen) 4 Wochen vor der Untersuchung. Das Aufschieben der Szintigraphie kann bei klinischer Dringlichkeit verkürzt werden. Wesentlich längere Zeitintervalle bis zur Durchführung einer Schilddrüsenszintigraphie sind nach Applikation

von lipophilen Röntgenkontrastmitteln (Lymphographie) und nach Amiodarone zu beachten. Unter einer physiologischen Iodid-Medikation (bis 200 µg Iodid täglich) ist die Szintigraphie möglich. Eine stark iodreiche Ernährung (z.B. Seetang) kann allerdings stören und zu einer Erniedrigung des TcTU führen.

B. Notwendige Informationen

1. Schilddrüsenwirksame Medikamente (z.B. Schilddrüsenhormon-Medikation, thyreostatische Medikation, iodhaltige Medikamente)
2. Exposition mit iodhaltigen Röntgenkontrastmitteln
3. Extrem iodreiche Ernährung
4. Schilddrüsenfunktionsparameter, insbesondere basales TSH
5. Sonographische Befunde einschließlich Bilddokumentation
6. Befunde früherer Schilddrüsenzintigramme
7. Kürzlich applizierte Radiopharmaka
8. Schwangerschaft, Laktation

C. Vorsichtsmaßnahmen

Ausschluss Schwangerschaft und Stillen. Sofern eine Szintigraphie während der Stillperiode indiziert ist, wird eine Unterbrechung des Stillens für 24 Stunden (Tc-99m) empfohlen.

D. Radiopharmaka

1. Tc-99m Per technetat (Referenzaktivität 75 MBq) i.v., Kalibrierung mit einem Aktivimeter. In Ausnahmefällen (immobiler, schwerkranker Patient oder Patient mit großen Strumen) sind höhere Aktivitäten gerechtfertigt. Wird die Referenzaktivität von 75 MBq Tc-99m Per technetat überschritten, ist die Begründung hierfür schriftlich zu dokumentieren (1).
2. Iod-123 NaI (Referenzaktivität 10 MBq) i.v.

Tabelle 1: Eigenschaften von Tc-99m Per technetat und Iod-123 NaI

	Vorteile	Nachteile
^{99m} Tc-Per technetat	preisgünstig rasch verfügbar kurze Untersuchungszeit	Trapping, aber keine Organifikation; Überlagerung durch Aktivität im Ösophagus oder in den Gefäßen; reduzierte Bildqualität im Falle eines niedrigen Uptakes;
¹²³ I-Natriumiodid	bessere Erkennbarkeit von retrosternalem Schilddrüsen-gewebe	höhere Kosten; weniger rasch verfügbar; grundsätzlich länger Aufnahmezeit;

3. Strahlenexposition (siehe Tabelle 2)

Tabelle 2: Strahlenexposition bei Erwachsenen bzw. bei Kindern (5 Jahre)

Radiopharmakon	applizierte Aktivität (MBq)	höchst exponiertes Organ (mGy / MBq)	effektive Dosis (mSv / MBq)
^{99m} Tc-Per technetat	20 - 75 i.v. Erwachsene	0,042 Dickdarm	0,012
	1 - 5 i.v. Kinder (5 Jahre)	0,14 Dickdarm	0,04
¹²³ I-Iodid	5 - 10 p.o. / i.v. Erwachsene	4,5 Schilddrüse	0,22
	3 p.o. / i.v. Kinder (5 Jahre)	23 Schilddrüse	1,1

ICRP 53 (4) und 80 (5), unter der Annahme von 35 % Uptake

E. Datenakquisition

1. Geräte
 - a. Gammakamera
Feldgröße von Gammakamera und verfügbarer Rechner-Matrix müssen aufeinander

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

- abgestimmt werden, so dass eine Auflösung von < 2 mm/Pixel gewährleistet ist. Kollimator mit höchster Auflösung für niedrige Energien oder Schilddrüsen-Spezialkollimator
- b. Rechnersystem: Grundvoraussetzung ist die Möglichkeit der digitalen Speicherung von Szintigrammen mit Auswertung durch ROI-Technik zur Ermittlung von ROI-Größen und darin enthaltenen Impulssummen
 - c. Software zur Organisation der Relativmessung mit Teilfunktionen:
 - Erfassung der Testaktivität durch direkte Spritzenmessung auf der Gammakamera oder Eingabe der mit dem Aktivimeter gemessenen Aktivität (MBq) nach Ermittlung eines Kalibrierungsfaktors
 - Restaktivität in der Injektionsspritze
 - Restaktivität von anderen Untersuchungen mit Radioaktivität
 - Paravenös injizierte Aktivität
 - Korrektur des physikalischen Zerfalls
 - Kalkulation des Uptakes
2. Positionierung
Bei sitzender Positionierung mit Reklination des Halses ist eine Fixierung des Patienten wesentlich. Eine liegende Positionierung mit überstrecktem Hals ist gleichfalls möglich, bei immobilen Patienten und bei Kindern zu bevorzugen. Ein Schluckverbot während der Aufnahme ist obsolet.
3. Zeitpunkt der Szintigraphie
Tc-99m Per technetate: Aufnahmen 5 - 25 Min. nach Injektion. Innerhalb dieses Zeitraums geringe Variabilität des TcTU
Iod-123-Nal: Aufnahme nach 2 - 4 Std., spätere Aufnahmen möglich
4. Akquisition
Tc-99m Per technetate: Die Szintigramme sollten mindesten 100.000 Impulse enthalten. Bei Verwendung von hochauflösenden Spezialkollimatoren bedeutet dies im Allgemeinen eine Aufnahmezeit von 10 Minuten.

F. Interventionen

Suppressionsszintigraphie: Indikationen und Dosierung der Schilddrüsenhormon-Medikation sind in der Leitlinie zur Schilddrüsendiagnostik enthalten.

G. Datenauswertung

1. Visuell unter Berücksichtigung der Grauwertbereiche oder der Farbskala
2. Quantitativ mittels ROI-Technik: Die Schilddrüsen-ROI hat die Schilddrüse derart kleinstmöglich einzugrenzen, dass mit Sicherheit keine Organaktivität ausgeschlossen wird. Das wird in der Regel am günstigsten durch eine irreguläre ROI erreicht. Fokale Mehranreicherungen sind ggf. mit einer separaten ROI zu quantifizieren. Die Korrektur auf Nettoaktivität erfolgt flächenbezogen durch eine Background-ROI.
Die Background-ROI kann als Querbalken zwischen den kaudalen Polen der Schilddrüse und der oberen Grenze der Aktivität der großen thorakalen Bluträume liegen, die Einstellung erfolgt bei geeigneter Übersteuerung der Bildeinstellung am Monitor. Die kaudale Background-ROI überschätzt den Background-Anteil geringfügig.
Eine kraniale Background-ROI, über dem Kehlkopf und zwischen den beiden kranialen Schilddrüsenpolen gelegen, muss die Speicheldrüsen berücksichtigen oder Formenanomalien wie Lobus pyramidalis oder Ductus thyreoglossus-Reste. Die hier eher zu niedrigen Background-Werte kompensieren die intrathyreoidale Strahlenabsorption zumindest teilweise. Bei retrosternalen Strumen kann eine Background-ROI lateral unterhalb der Clavicula links sinnvoll sein.

H. Befundung und Dokumentation

1. Für die Interpretation der Schilddrüsen-szintigraphie ist die Kenntnis der Anamnese, des Tastbefundes, der Laborparameter und der Sonographie erforderlich. Zu beschreiben sind das Verteilungsmuster und die Intensität der Speicherung sowie die Lokalisation und Größe von Arealen mit erhöhter oder verminderter Speicherung. Szintigraphische und sonographische Befunde sind hinsichtlich Größe, Begrenzung und Lokalisation, ggf. der Lage von Schilddrüsenknoten sowie ggf. der Lage einer zervikalen Raumforderung zu korrelieren. Der TcTU ist in Kenntnis des basalen TSH zu bewerten.
2. Inhalte der Bilddokumentation: auf Röntgenfilm oder als Papiausdruck
Patientendaten zur Identifikation
Bezeichnung des verabreichten Radiopharmakons
Verabreichte Aktivität in MBq
Aufnahmezeitpunkt relativ zur Applikation

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Messdauer in Minuten
TcTU / RITU in Prozent der applizierten Aktivität
Schilddrüsenbild im Maßstab 1 : 1 mit Angabe des Maßstabes (cm)
Farbskala (monochromatisch, polychromatisch) oder Grauwertskala über den gesamten
Zählratenbereich
ROI-Bild mit Darstellung der verwendeten ROI (Schilddrüse und Untergrund)
(siehe Empfehlung der Arbeitsgemeinschaft Standardisierung der DGN)

I. Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung ist in der Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin von 2002 vorgeschrieben. Die Konstanzprüfung muss alle für die Verwendung der Kamera relevanten Systemparameter (Inhomogenität, örtliche Auflösung und Linearität, Einstellung des Energiefensters, Untergrundzählrate) umfassen (s.a. DIN 6855-3).

J. Fehlerquellen

1. Kontamination (z.B. Kleidung, Haut, Haare, Kollimator, Kristall)
2. Aktivität im Ösophagus
3. Patientenbewegung

V. Offene Fragen

Keine

Literatur:

1. Bundesamt für Strahlenschutz - Bekanntmachung der diagnostischen Referenzwerte für radiologische und nuklearmedizinische Untersuchungen. Bundesanzeiger Nr. 143 vom 5. August 2003, S. 17503
2. DIN 6855-2 Qualitätsprüfung nuklearmedizinischer Messsysteme - Teil 2: Konstanzprüfung von Einkristall-Gamma-Kameras zur planaren Szintigraphie und zur Einzel-Photonen-Emissions-Tomographie mit Hilfe rotierender Messköpfe (Januar 2005)
3. Geworski L, Lottes G, Reiners C, Schober O (Hrsg.). Empfehlungen zur Qualitätskontrolle in der Nuklearmedizin - Klinik und Messtechnik. Schattauer, Stuttgart 2003.
4. International Commission on Radiological Protection. Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals. In: Annals of the ICRP, Vol. 18, Publication 53. Smith H (ed.). Oxford: Pergamon Press 1988.
5. International Commission on Radiological Protection. Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals. Addendum to ICRP 53. In: Annals of the ICRP, Vol. 28, Publication 80. Valentin J (ed.). Oxford: Pergamon Press 1998.
6. Mahlstedt J, Bähre M, Börner W, Joseph K, Montz R, Reiners C, Schicha H: Indikationen zur Schilddrüsenzintigraphie. Nuklearmediziner 1989; 12: 223-228.
7. Strahlenschutz in der Medizin - Richtlinie nach der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StriSchV). Bundesanzeiger Nummer 207a vom 7. November 2002
8. Schicha H, Schober O. Nuklearmedizin. Basiswissen und klinische Anwendung. 6. Auflage. Stuttgart, New York: Schattauer 2007, 141-152.

Verfahren zur Konsensbildung:

Für die Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin

M. Dietlein, J. Dressler, W. Eschner, B. Leisner, C. Reiners, H. Schicha

Für die Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik

W. Eschner

Federführend und Korrespondenz:

Prof. Dr. med. M. Dietlein

Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin der Universität zu Köln

Tel: (0221) 478 58 56

Fax: (0221) 478 67 77

Erstellungsdatum:

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

12/1999

Letzte Überarbeitung:

11/2007

Nächste Überprüfung geplant:

k.A.

Zurück zum [Index Leitlinien der Dt. Ges. f. Nuklearmedizin](#)

Zurück zur [Liste der Leitlinien](#)

Zurück zur [AWMF-Leitseite](#)

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - **insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung** übernehmen.

Stand der letzten Aktualisierung: 11/2007

© Dt. Ges. f. Nuklearmedizin

Autorisiert für elektronische Publikation: [AWMF online](#)

HTML-Code aktualisiert: 12.12.2007; 10:17:54

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.