



Nuklearmedizinische Untersuchungsverfahren und Therapie

Eine Übersicht für den zuweisenden Arzt
von Dr. med. habil. Walter G. Martin

Nuklearmedizinische Untersuchung	Endokrine Organe Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Schilddrüsenszintigraphie mit Tc-99m Pertechnetat	Abklärung Herdbefund im Ultraschall Ursache für Funktionsstörungen der Schilddrüse: Hyperthyreose: Autonomie (fokal, disseminiert), Beurteilung Menge des autonomen Schilddrüsengewebes, M. Basedow Hypothyreose: Thyreoiditis, Aplasie ektopes Schilddrüsengewebe, Zungengrundstruma	- keine - laufende SD-Medikamente nicht absetzen - bitte aktuelle SD-Laborwerte mitgeben - kein Jod (KM, etc.) - kein Perchlorat (Irenat®)
Sonographie der Schilddrüse (7,5 MHz)	Nachweis/Ausschluß Herdbefund Thyreoiditis Abklärung	- keine
Punktion der Schilddrüse	Abklärung kalter Knoten, Herdbefund Abklärung Thyreoiditis	- Quick > 30 %
Schilddrüsen - Serologie	freies Thyroxin (fT4), gesamt Thyroxin (TT4) freies Trijodthyronin (fT3), gesamt Trijodthyronin (TT3) TSH (supersensitiv), vor und nach TRH TBG Antikörper: TPO-AK, TG-AK, TRAK	
Schilddrüsenszintigraphie mit J-131 oder J-123	lokal und als Ganzkörperszintigraphie, v. a. Aplasie/Dysplasie atypische Lokalisation: Zungengrund, retrosternal Nachsorge Schilddrüsen-Karzinome (Rezidive, Metastasen) Indikationen s. a. Tc-99m Szintigraphie der SD	- keine, nach Rücksprache - Szintigr. nach 24 Stunden - kein Jod (KM, etc.) - kein Perchlorat
Nebenschilddrüsenszintigraphie mit Tc-99m MIBI	Nebenschilddrüsenadenom (orthotop, dystop) präoperative Lokalisation	- keine - U.-dauer bis 4 Stunden
Nebennierenrindszintigraphie mit J-131 Norcholesterol	Cushing Syndrom (ohne Suppression) Conn Syndrom, Hyperandrogenismus (mit Suppression) Differenzierung normale Funktion vs. Insuffizienz oder Hyperaktivität Abklärung Inzidentalom (Nebennierenvergrößerung)	- SD-Blockade (Perchlorat) - Untersuchung: 5 bis 8 Tage - ggf. Suppression mit Dexamethason (Fortecortin) nach Rücksprache
Nebennierenmarkszintigraphie mit J-123 MIBG	Phäochromozytom, Lokalisation und/oder Metastasen Neuroblastom, -Metastasen Abklärung Inzidentalom (Nebennierenvergrößerung)	- SD-Blockade (Perchlorat) - Szintigr. nach 4 und 24 h

Nuklearmedizinische Untersuchung	Niere und ableitende Harnwege, Hoden Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Renale Funktionsszintigraphie, Nieren-Clearance-Bestimmung mit Tc-99m-MAG3	Nierenfunktion, gesamt, seitengetreunt, ipsilateral (b. Doppelnieren) Obstruktionen im Bereich der ableitenden Harnwege (Lasixszintigraphie) prä- und/oder postoperative Beurteilung Captoprikszintigraphie: Nierenarterienstenose: Ausschluß, hämodynamische Wirksamkeit ähnliches Indikationsspektrum bei pädiatrischen Patienten	- keine - nicht nüchtern - ACE-Hemmer nicht absetzen
Renale Funktionsszintigraphie mit Tc-99m-DTPA	Verlaufskontrolle nach Nierentransplantation (Transplantatperfusion, Abstoßung)	- keine
Clearance mit Cr-51 EDTA	Bestimmung der glomerulären Filtration	- keine
Statische Nierenszintigraphie mit Tc-99m DMSA	Narben, Parenchymdefekte Zur Lokalisation bei Doppelnukliduntersuchungen	- keine
Direkte Radionuklid-Miktionszysturographie (RN-MCU) mit Tc-99m Pertechnetat	Vesico-ureteraler- bzw. vesiko-pelviner Reflux (prä-, postoperativ)	- keine - frische Windel zum Wechseln mitbringen
Hodenszintigraphie (Perfusion) mit Tc-99m DTPA	DD Nebenhodenentzündung, Torsion	- keine

Nuklearmedizinische Untersuchung	Skelettdiagnostik Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Skelettszintigraphie mit Tc-99m MDP (planar und/oder SPECT)	Ganzkörper-, Teilkörperszintigraphie, verschiedene Indikationen (Metastasendiagnostik - Staging und Nachsorge) nach Frakturen bzw. Traumen, degenerative Knochenerkrankungen, Osteoporose (Kindesmißhandlung)	- keine - nicht nüchtern - Dauer der Untersuchung incl. Wartezeiten: ca. 3 Stunden
Drei-Phasen-Skelettszintigraphie Zwei-Phasen-Skelettszintigraphie mit Tc-99m MDP	zur Tumor- und Entzündungsdiagnostik, Floridität einer Osteomyelitis, Lokalisation und Ausdehnung Arthritisdiagnostik [z. B. Psoriasis, Polyarthritiden (Floridität, Gelenkbefall)]	- keine - nicht nüchtern - Dauer der Untersuchung incl. Wartezeiten: ca. 3 Stunden
Knochenmarkszintigraphie mit Tc-99m-Nanokolloiden	Beurteilung RES: mit markierten Nanokolloiden (z. B. bei Metastasensuche, bei osteolytischen Metastasen) Plasmozytomdiagnostik Entzündungen	- keine - nicht nüchtern - Dauer der Untersuchung incl. Wartezeiten: ca. 2,5 Stunden
Knochenmarkszintigraphie mit Tc-99m markierten Antikörpern	Beurteilung blutbildendes Knochenmark: mit markierten Anti-Granulozyten Antikörpern (Knochenmarkexpansion; [fokale oder diffuse Knochenmarkdestruktion z. B. Metastasen]) Entzündungen	- keine - nicht nüchtern - Szintigraphie: 4 und 24 Stunden p. i.

Nuklearmedizinische Untersuchung	Entzündung-/ Tumordiagnostik Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Szintigraphie mit Ga-67 Citrat	Fieber unklarer Genese (V.a. chron. lymphozytäre Entzündungen, V.a. infizierte Gefäßprothese) Non-Hodgkin und Hodgkin-Lymphomen (Staging, Verlauf) TU- und Metastasensuche bei Bronchialkarzinom Sarkoidose Pneumozystis carinii Pneumonie bei AIDS	- keine - Szintigraphie nach 6, 24 und 48 h, ggf. 72 h
Szintigraphie mit Tc-99m markierten Anti-Granulozyten AK	Akute entzündliche Prozesse, granulozytenvermittelte Infektionen Beurteilung der Floridität der Entzündung, Osteomyelitis Suche nach Infektionsherden (z. B. auch bei Sepsis) Prothesenlockerung (Hüftendoprothese, Knieendoprothese) Fieber unklarer Genese	- keine - Szintigraphie n. 4 und 24 h
Szintigraphie mit In-111 markierten autologen Leukozyten	Fieber unklarer Genese (Leukozyten > 5.000) V.a. Osteomyelitis (Stammskelett) Entzündungsaktivität bei M. Crohn	- Szintigraphie n. 4 und 24 h
Szintigraphie mit Tc-99m HMPAO markierten autologen Leukozyten	V.a. Osteomyelitis (peripheres Skelett) (Leukozyten > 5.000) (Fieber unklarer Genese)	- Szintigraphie n. 4 und 24 h
Szintigraphie mit In-111 Somatostatin (Octreoscan)	GEP-Tumore (Karzinome, Insulinome, etc.) zur Primärtumorsuche, Metastasendiagnostik Nebenschilddrüsenadenome, - Karzinome Glomus-Tumor ZNS-Tumore (Meningeom)	- keine - Szintigraphie n. 4 und 24 h
Szintigraphie mit Tc-99m MIBI Szintigraphie mit Tl-201	maligne Tumore, z. B. vor allem Mamma-Karzinom Nebenschilddrüsen Karzinome Schilddrüsen Karzinome Hirntumore	- keine
Szintigraphie mit J-123 MIBG	Tumore der Apudom-Reihe Neuroblastome (Staging, Rezidiv) Nebennieren-(mark)-tumore, z. B. Phäochromozytom	- keine
Szintigraphie mit Monoklonalen Tumor-Antikörpern	Anti-CEA-Antikörper: DD Narbe versus Rezidiv bei Colon/Rectum-Ca.	- keine - Szintigr. nach 4 und 24 h

Nuklearmedizinische Untersuchung	Kardiologie Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Myokardszintigraphie: Tl-201 Chlorid oder Tc-99m Sestambi (Isonitrit, MIBI) bzw.	Belastungsinduzierte Ischämien (myokardiale Perfusionsdiagnostik) Nachweis, Lokalisation, Ausdehnung Differenzierung zur Infarktnarbe (myokardiale Vitalitätsdiagnostik) Ergometrische Belastung oder Pharmakologische EKG-Triggenung, Absorptionskorrektur Ein- oder Zweitagesprotokoll	- nüchtern falls vertretbar - β -Blocker, etwa 2-3 Tage vorher absetzen - Nitrate und Calciumantagonisten am Vorabend absetzen - Digitalis, Diuretika und Antiarhyth- mika werden weitergegeben - 4-6 Stunden nüchtern - bei pharmak. Belastung: kein Koffein < 6h kein Theophyllin < 48h - Untersuchungsdauer incl. Warte- zeiten ca. 3,0 h
Radionuklid-Ventrikulographie (RNV) mit Tc-99m markierten auto- logenen Erythrozyten	Bestimmung der linksventrikulären Auswurf- fraktion (EF) Verlauf bei Kardiomyopathie Verlauf bei kardiotoxischer Chemothera- pie	- keine
Antimyosin AK (In-111)	V. a. Myokarditis V. a. Abstoßung nach Herztransplantation	- keine - Szintigraphie bis 48, 72 h
Szintigraphie F-18 FDG (PET)	Vitalitätsdiagnostik (hibernating myocardium)	- keine

Nuklearmedizinische Untersuchung	Lunge Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Lungen-Inhalationsszintigraphie mit Tc-99m DTPA Aerosol oder Tc-99m Technegas	Lungenembolie Diagnostik Belüftung bzw. Ventilation der Lunge, qualitativ und quantitativ (z. B. präoperativ bei Tumoren)	- keine - aktuelles Thorax-Röntgenbild mitgeben
Lungen-Perfusionsszintigraphie mit Tc-99m MAA	Lungenembolie-Diagnostik Lungenperfusion, qualitativ und quantitativ (z. B. präoperativ) Shunt-Diagnostik (rechts-links Shunt), incl. Quantifizierung des Shuntvolumens (% HZV) sekundäre Perfusionsstörungen als Folge primärer Ventilationsstörungen	- keine - aktuelles Thorax-Röntgenbild mitgeben
Mukoziliäre Clearance mit Tc-99m DTPA Aerosol oder Tc-99m Technegas	Quantifizierung der mukoziliären Clearance bei obstruktiven oder restriktiven Atemwegserkrankungen	- keine

Nuklearmedizinische Untersuchung	Hämatologie, Angiologie Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Hämatologie	Blutvolumenbestimmung Zellüberlebenszeit, Abbauort Ferrokinetik Exkretionstests, Exkretionstests mit Sonden	- nach Rücksprache
Angiologie: Tc-99m (i. v.), Tc-99m MAA (i. a.) Tc-99m MAA (i. v.)	Szintigraphie der Gefäße (Venen und Arterien): - Arterien: Radionuklidangiographie, Angioszintigraphie - Venen: Radionuklidphlebographie (mehrere Etagen, z. B. im Rahmen einer Lungenszintigraphie)	- keine
Lymphszintigraphie mit Tc-99m Nanokolloiden, mit Tc-99m MIBI	Lymphszintigraphie Lymphabflußstörungen Bestimmung des „sentinal lymph node“ b. Malignem Melanom	- keine Szintigraphie bis 48, 72 h

Nuklearmedizinische Untersuchung	Zentralnervensystem Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Craniale Perfusionsszintigraphie SPECT Tc-99m HMPAO oder Tc-99m ECD	Lokaler zerebraler Blutfluß (I-ZBF) Infarkt/Ischämie Cerebrales Perfusionsdefizit (Ausmaß, Prognose) Demenz-Diagnostik [M. Alzheimer (DAT) Multi-Infarkt Demenz (MID) (cerebrovaskuläre vs. neurodegenerative Demenz)], basal und/oder nach Neuro- oder Vasoaktivierung Intoxikationen, Traumafolgen (coup/contre-coup-Verletzungsfolgen) (zerebraler-vaskulärer Status vor Carotis Chirurgie)	- keine nicht nüchtern
Craniales ECT mit J-123 IBZM	Parkinson-Diagnostik: Benzodiazepinrezeptoren (D2-Rezeptoren)	- SD-Blockade (Perchlorat)
Craniales ECT mit Tl-201 Chlorid	Hirntumore: Differentialdiagnose Rezidiv vs. Narbe (Strahlennekrose)	- keine
Liquorszintigraphie mit In-111 DTPA	Diagnostik Hydrocephalus, Liquorfisteln (z.B. bei Felsenbeinfraktur)	- keine
Szintigraphie mit F-18 FDG	DD Lymphom vs. Toxoplasmose bei HIV Patienten	- keine

Nuklearmedizinische Untersuchung	Gastrointestinaltrakt Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Speicheldrüsen-Funktionsszintigraphie mit Tc-99m Perchnetat	Funktion der großen Speicheldrüsen, Exkretionsleistung Entzündungsdiagnostik (akut, chronisch) Sicca Syndrom	- nüchtern! - nicht Zähneputzen! - Dauer der Untersuchung ca. 70 Minuten
Szintigraphie des Abdomens mit Tc-99m Perchnetat	Ektopie Magenschleimhaut, Meckelsches Divertikel	- nüchtern - Dauer der U.1,5 Stunden
Szintigraphie mit Tc-99m markierten autologen Erythrozyten	Okkulte GIT Blutung	- nach Rücksprache - Dauer der -Unter.: bis 24 Stunden
Ösophagus-Szintigraphie mit Tc-99m Perchnetat markierter Testmahlzeit (z. B. Grießbrei)	funktionelle Schluckstörungen Achalasie gastroösophagealer Reflux	- nüchtern - Dauer der Untersuchung ca. 20 Minuten
Magenentleerungs-Szintigraphie mit Tc-99m Perchnetat markierter semisolider Testmahlzeit	Magenfunktionsstörungen mechanische oder funktionelle Störungen, z. B. - postoperativ, - neurogen, - bei Diabetes mellitus, - Pharmaka etc.	- nüchtern - Dauer der Untersuchung 2 Stunden
Hepatobiliäre Funktionsszintigraphie mit Tc-99m-HIDA	Prä-, intra- und posthepatische Gallen-Kinetik (funktionelle / organische Gallenabflußstörungen, Gallengangsstenose) Hepatozelluläre Partialfunktion Diagnostik der Fokal-Nodulären Hyperplasie (FNH) Ausschluß akute Cholezystitis, (Postcholestektomiesyndrom = Gallengangsdyskinesie)	- nüchtern - Untersuchungsdauer incl. Wartezeiten 1,5 h
Leberszintigraphie mit Tc-99m markierten autologen Erythrozyten	Hämangiomdiagnostik (DD andere Lebertumore)	- keine - Untersuchungsdauer incl. Wartezeiten 4,5 h
Statische Leber- und Milzsintigraphie mit Tc-99m Kolloid (Albures)	Leber: Tumore, -Raumforderungen (TU, Metastasen) Milz: (Ruptur, Infarkt), Nebenmilz, Milzinfarkt	- keine - Untersuchungsdauer incl. Wartezeiten 1,0 h
Schilling Test mit und ohne Intrinsic Factor (Co-57 und Co-58 markiertes Vitamin B12)	Abklärung Vitamin B12 - Mangel (z. B. perniziöse Anämie, funikuläre Myelose, Malabsorptionssyndrom)	- nüchtern - 24-h Urin sammeln - ggf. Vit. B12 absetzen (nach Rücksprache)
Gallensäuren-Resorptions-Test mit Se-75 Se-HCAT	V.a. Gallensäure-Resorptions-Störung (z. B. chologene Diarrhoe; Gallensäureverlust-Syndrom)	- nüchtern - Messung nach 1, 2, 3, 4 und 7 Tagen

Nuklearmedizinische Untersuchung	Sonstiges Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Funktionsszintigraphie der Tränenwege mit Tc-99m Pertechnetat	Sicca Syndrom, Abflußstörungen etc.	- keine

Nuklearmedizinische Untersuchung	Positronen Emissions Tomographie Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Positronen Emissions Tomographie (PET)	Myokardiale Vitalitätsdiagnostik (F-18 FDG) vor und nach revasculisierenden Maßnahmen Tumor- und Metastasen-Szintigraphie (F-18 FDG) Hirntumore, Kopf-Hals Tumore, Schilddrüsentumore, Bronchial-Karzinom, Pankreas, Rectum, Hodentumore, Malignes Melanom, M. Hodgkin	- keine - nach Rücksprache

Nuklearmedizinische Untersuchung	Indikation	Patientenvorbereitung etc.
Radiojodtherapie mit J-131 Natriumjodid	benigne Schilddrüsenerkrankungen Hypertyreose: Autonomie (fokal, disseminiert) M. Basedow Euthyreote Struma Struma maligna follikuläres Karzinom papilläres Karzinom (>pT2)	- Radiojodtest - nach Rücksprache
MIBG-Therapie (J-131 MIBG)	MIBG-speichernde Tumore (z. B. Neuroblastom, Phäochromozytom)	- nach Rücksprache
Radiosynoviorthese (Yttrium-90, Rhenium-186, Erbium-169)	Alternative zur chirurgischen Synovektomie (Kniegelenk, Fingergelenke, etc.)	- nach Rücksprache
Schmerztherapie (z.B. Rhenium-186)	Schmerztherapie bei Skelettmetastasen (z. B. bei Prostata-Ca., Mamma-Ca.)	- nach Rücksprache

Nuklearmedizinische Untersuchung	Notizen Indikation	Patientenvorbereitung etc.