

Inhaltsverzeichnis

I Grundlagen

1	Prinzipien der Nuklearmedizin	20			
	<i>Bernd Neumaier</i>				
1.1	Einführung	20	1.3	Nobelpreise	27
1.2	Geschichtlicher Überblick	25	1.4	Molekulare Bildgebung	28
2	Physikalische Grundlagen	34			
	<i>Melanie Hohberg, Matthias Schmidt</i>				
2.1	Nuklide	34	2.3	Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie	38
2.2	Radioaktivität	35			
3	Radiopharmazeutische Chemie	46			
	<i>Klaus Kopka, Stefan Wagner</i>				
3.1	Einführung	46	3.5	Qualitätssicherung und -kontrolle	80
3.2	Radiopharmaka	48	3.6	Produktionsablauf zur Herstellung von ¹⁸F-FDG	84
3.3	Radiotoxizität	76			
3.4	Gesetzliche Aspekte	78			
4	Messtechnik	87			
	<i>Melanie Hohberg, Matthias Schmidt</i>				
4.1	Grundlagen	87	4.7	SPECT/CT	97
4.2	Detektoren für Gammastrahlung	89	4.8	PET	98
4.3	Gammaskpektrometer	91	4.9	PET/CT	101
4.4	Sondenmessplatz	92	4.10	PET/MRT	102
4.5	Gammakamera	93	4.11	Bildverarbeitung und Kommunikation	106
4.6	SPECT	95			

5	Nuklearmedizinische Untersuchungen	110		
	<i>Matthias Schmidt</i>			
5.1	Kinetische Untersuchungen.....	110	5.3	Kriterien für den klinischen Einsatz.....
5.2	Szintigrafische Untersuchungen	112		121
6	Qualitätssicherung			128
	<i>Markus Dietlein</i>			
6.1	Nutzenbewertung diagnostischer Verfahren.....	128	6.2	Evidenzbasierte Medizin und Bias-Formen.....
			6.3	Ärztliche Stelle.....
				133
7	Dosimetrie			137
	<i>Melanie Hohberg, Matthias Schmidt</i>			
7.1	Dosisbegriffe.....	137	7.6	Strahlenexposition des Patienten.....
7.2	Dosis und Dosisleistung.....	139	7.7	Nutzen-Risiko-Betrachtungen... ..
7.3	Klinische Dosimetrie.....	141	7.8	Strahlenexposition von Personen.....
7.4	Strahlenschutz.....	145		165
7.5	Strahlenrisiken.....	149		
II	Diagnostik			
8	Untersuchungsverfahren für die Schilddrüse			170
	<i>Markus Dietlein</i>			
8.1	Einführung.....	170	8.4	Zusammenfassung.....
8.2	In-vitro-Diagnostik.....	176	8.5	Kasuistiken.....
8.3	In-vivo-Diagnostik.....	181		200
9	Untersuchungsverfahren für die Nebenschilddrüsen (Hyperparathyreoidismus)			209
	<i>Matthias Schmidt</i>			
9.1	Einführung.....	209	9.2	In-vivo-Diagnostik.....
				210

10	Tumordiagnostik mittels Gammakamera / SPECT/CT	214		
	<i>Markus Dietlein, Matthias Schmidt</i>			
10.1	Onkologische Fragestellungen .	214	10.6	Geräte
10.2	Prinzip und molekulare Grundlagen	217	10.7	Ergebnisse
10.3	Indikationen	219	10.8	Zusammenfassung
10.4	Radiopharmaka	220	10.9	Kasuistiken
10.5	Durchführung	221		
11	Untersuchungsverfahren für Skelett und Gelenke	229		
	<i>Matthias Schmidt</i>			
11.1	Einführung	229	11.4	Zusammenfassung
11.2	Skelettszintigrafie	229	11.5	Kasuistiken
11.3	PET/CT mit ¹⁸F-FDG oder ¹⁸F-NaF	239		
12	Untersuchungsverfahren bei Entzündungen	249		
	<i>Markus Dietlein</i>			
12.1	Einführung	249	12.3	Zusammenfassung
12.2	Entzündungszintigrafie und PET/CT	250	12.4	Kasuistiken
13	Wächterlymphknoten-Szintigrafie	260		
	<i>Matthias Schmidt</i>			
13.1	Einführung	260	13.5	Primäres oder sekundäres Lymphödem und Lipödem
13.2	Malignes Melanom und andere Hauttumoren	263	13.6	Chylothorax und chylöser Aszites
13.3	Mammakarzinom	264	13.7	Zusammenfassung
13.4	Tumoren im kleinen Becken	265	13.8	Kasuistiken

14	Untersuchungsverfahren für das Herz-Kreislauf-System	269		
	<i>Matthias Schmidt</i>			
14.1	Einführung	269	14.7	Diagnostik der Sarkoidose mit Herzbeteiligung
14.2	Funktions-, Perfusions- und Stoffwechselreserve	270	14.8	Kardiale Entzündungsdiagnostik
14.3	Geräteausstattung	271	14.9	Gefäßszintigrafie bei Takayasu-Arteriitis
14.4	Myokard-Perfusions-SPECT	272	14.10	Zusammenfassung
14.5	Radionuklidventrikulografie	295	14.11	Kasuistiken
14.6	Diagnostik der transthyretinasozierten kardialen Amyloidose	296		
15	Untersuchungsverfahren für die Lunge	307		
	<i>Matthias Schmidt</i>			
15.1	Einführung	307	15.4	Zusammenfassung
15.2	Ventilations- bzw. Inhalationsszintigrafie und Perfusionsszintigrafie/-SPECT	308	15.5	Kasuistiken
15.3	Quantitative Messungen	318		
16	Untersuchungsverfahren für das Zentralnervensystem	323		
	<i>Thilo van Eimeren, Matthias Schmidt, Matthias Weckesser</i>			
16.1	Einführung	323	16.5	Epilepsiediagnostik
16.2	Untersuchungsprinzip	323	16.6	Feststellung des Hirntods
16.3	Diagnostik bei Bewegungsstörungen	324	16.7	Nachweis eines Liquorverlusts ..
16.4	Demenzdiagnostik	329	16.8	Kasuistiken
17	Untersuchungsverfahren für die Nieren und ableitenden Harnwege	342		
	<i>Carsten Kobe</i>			
17.1	Einführung	342	17.4	Zusammenfassung
17.2	Kombinierte Nierenperfusions- und Nierenfunktionsszintigrafie	342	17.5	Kasuistiken
17.3	Statische Nierenzintigrafie	354		

18	Untersuchungsverfahren für den Gastrointestinaltrakt	357		
	<i>Matthias Schmidt</i>			
18.1	Untersuchung der Speicheldrüsen	357	18.6	Resorptionstests
18.2	Untersuchung des Ösophagus ..	359	18.7	Untersuchung bei gastrointestinaler Blutung
18.3	Untersuchung des Magens	362	18.8	Meckel-Szintigrafie
18.4	Untersuchung der Leber und der Gallenwege	365	18.9	Zusammenfassung
18.5	Untersuchung des Pankreas	367	18.10	Kasuistiken
19	Sonstige szintigrafische Untersuchungsverfahren	372		
	<i>Markus Dietlein</i>			
19.1	Einführung	372	19.3	Hodenzintigrafie
19.2	Szintigrafie der Tränenwege ...	372		
III	Spezielle Diagnostik			
20	PET/CT von Tumoren allgemein	374		
	<i>Markus Dietlein, Matthias Schmidt</i>			
20.1	Onkologische Fragestellungen .	374	20.6	Geräte
20.2	Prinzip und molekulare Grundlagen	377	20.7	Auswertung
20.3	Indikationen	379	20.8	Sozialmedizinische Regelungen ..
20.4	Radiopharmaka	388	20.9	Zusammenfassung
20.5	Durchführung	389	20.10	Kasuistiken
21	PET/CT bei Lymphomen	397		
	<i>Carsten Kobe</i>			
21.1	Einführung	397	21.4	Nachsorge
21.2	Stadienzuordnung	397	21.5	Kasuistiken
21.3	Therapieansprechen	398		

22	PET/CT bei dermatologischen Tumoren	403		
	<i>Philipp Täger</i>			
22.1	Indikationen.....	403	22.4	Merkel-Zell-Karzinom.....
22.2	Patientenlagerung.....	403	22.5	Kasuistiken.....
22.3	Malignes Melanom.....	403		
23	PET/CT bei Knochen- und Weichteiltumoren	410		
	<i>Carsten Kobe</i>			
23.1	Einführung.....	410	23.4	Weichteilsarkom.....
23.2	Ewing-Sarkom.....	410	23.5	Kasuistiken.....
23.3	Osteosarkom.....	410		
24	PET/CT bei neuroendokrinen Tumoren	413		
	<i>Robin Bacher, Matthias Schmidt</i>			
24.1	Indikationen.....	413	24.4	Neuroendokrine Neoplasien der Lunge.....
24.2	Grundlagen neuroendokriner Tumoren.....	413	24.5	Neuroendokrine Neoplasie mit unklarem Primärtumor.....
24.3	Gastroenteropankreatische neuroendokrine Neoplasien.....	416	24.6	Kasuistiken.....
25	PET/MRT bei neoplastischen Erkrankungen des Zentralnervensystems	419		
	<i>Norbert Galldiks</i>			
25.1	Einführung.....	419	25.3	Häufige klinische Anwendungen der Aminosäure-PET.....
25.2	Wichtigste Radiopharmazeutika für die PET.....	419	25.4	Kasuistiken.....
26	PET/CT bei Kopf-Hals-Tumoren	425		
	<i>Markus Dietlein</i>			
26.1	Einführung.....	425	26.3	Durchführung und Interpretation.....
26.2	Indikationen.....	425	26.4	Kasuistiken.....

27	PET/CT bei Schilddrüsenkarzinomen	436		
	<i>Philipp Täger, Matthias Schmidt</i>			
27.1	Einführung	436	27.5	Schlecht differenziertes bzw. anaplastisches Schilddrüsenkarzinom
27.2	Indikationen	436		439
27.3	Inzidentalome	437	27.6	Medulläres Schilddrüsenkarzinom
27.4	Differenziertes Schilddrüsenkarzinom	437		440
			27.7	Kasuistiken
				440
28	PET/CT bei Tumoren der Lunge und des Mediastinums	442		
	<i>Markus Dietlein</i>			
28.1	Einführung	442	28.3	Zusammenfassung
28.2	Indikationen	442		444
			28.4	Kasuistiken
				444
29	PET/CT bei Ösophagus-, Gastrointestinaltrakt-, Leber- und Pankreastumoren	450		
	<i>Robin Bacher, Matthias Schmidt</i>			
29.1	Indikationen	450	29.5	Tumoren der Leber
29.2	Tumoren des Ösophagus	450		452
29.3	Tumoren des Magens	451	29.6	Tumoren des Pankreas
29.4	Gastrointestinale Stromatumoren	452		453
			29.7	Tumoren des Darmes
				453
			29.8	Kasuistiken
				455
30	PET/CT beim Mammakarzinom und bei gynäkologischen Tumoren ..	457		
	<i>Carsten Kobe</i>			
30.1	Mammakarzinom	457	30.3	Zervixkarzinom
30.2	Ovarialkarzinom	457		458
			30.4	Kasuistiken
				458
31	PET/CT bei urologischen Tumoren	462		
	<i>Markus Dietlein, Matthias Schmidt</i>			
31.1	Radionuklide	462	31.3	Durchführung und Interpretation
31.2	Indikationen	463		465
			31.4	Kasuistiken
				468

IV Therapie

32	Radioiodtherapie bei benignen Schilddrüsenerkrankungen	482		
	<i>Markus Dietlein, Matthias Schmidt</i>			
32.1	Prinzip und molekulare Grundlagen.....	482	32.5	Ergebnisse.....
				488
32.2	Indikationen.....	483	32.6	Nebenwirkungen und Begleiteffekte.....
				491
32.3	Kontraindikationen.....	485	32.7	Zusammenfassung.....
				493
32.4	Durchführung.....	485	32.8	Kasuistiken.....
				493
33	Radioiodtherapie beim Schilddrüsenkarzinom	496		
	<i>Markus Dietlein, Matthias Schmidt</i>			
33.1	Prinzip und molekulare Grundlagen.....	496	33.4	Nebenwirkungen und Begleiteffekte.....
				502
33.2	Indikationen.....	496	33.5	Zusammenfassung.....
				502
33.3	Durchführung.....	497	33.6	Kasuistiken.....
				502
34	Radionuklidtherapie von Skelettmetastasen	506		
	<i>Matthias Schmidt, Markus Dietlein</i>			
34.1	Radionuklidtherapie von Skelettmetastasen mit Betastrahlern ..	506	34.3	Radionuklidtherapie mit Lu-177-markierten PSMA-Liganden.....
				509
34.2	Radionuklidtherapie von Skelettmetastasen mit dem Alphastrahler Radium-223-dichlorid ..	507	34.4	Zusammenfassung.....
				510
			34.5	Kasuistiken.....
				510
35	¹³¹I-mIBG-Therapie beim Neuroblastom im Stadium III/IV und beim metastasierten Phäochromozytom	512		
	<i>Matthias Schmidt</i>			
35.1	Prinzip und molekulare Grundlagen.....	512	35.5	Ergebnisse.....
				516
35.2	Klinik und Indikationen.....	512	35.6	Zusammenfassung.....
				517
35.3	Durchführung.....	514	35.7	Kasuistiken.....
				517
35.4	Nebenwirkungen.....	516		

36	Peptidrezeptor-Radionuklidtherapie von gastroenteropankreatischen neuroendokrinen Neoplasien und neuroendokrinen Tumoren der Lungen	519		
	<i>Matthias Schmidt</i>			
36.1	Prinzip und molekulare Grundlagen	519	36.5	Ergebnisse und Nebenwirkungen
36.2	Klinik	519	36.6	Zusammenfassung
36.3	Indikationen	522	36.7	Kasuistiken
36.4	Durchführung	523		
37	¹⁷⁷Lu-PSMA-Ligandentherapie des metastasierten Prostatakarzinoms	527		
	<i>Matthias Schmidt, Markus Dietlein</i>			
37.1	Prinzip und molekulare Grundlagen	527	37.5	Ergebnisse
37.2	Indikationen	527	37.6	Risiken und Nebenwirkungen ..
37.3	Kontraindikationen	528	37.7	Zusammenfassung
37.4	Durchführung	528	37.8	Kasuistiken
38	Selektive interne Radiotherapie primärer oder sekundärer Lebertumoren	531		
	<i>Matthias Schmidt, Markus Dietlein</i>			
38.1	Prinzip und molekulare Grundlagen	531	38.5	Ergebnisse
38.2	Indikationen	531	38.6	Nebenwirkungen
38.3	Kontraindikationen	532	38.7	Zusammenfassung
38.4	Durchführung	532	38.8	Kasuistiken

39	Radiosynoviorthese	535			
	<i>Matthias Schmidt, Markus Dietlein</i>				
39.1	Historie und Prinzip	535	39.5	Ergebnisse	537
39.2	Indikationen	535	39.6	Risiken und Nebenwirkungen ...	538
39.3	Kontraindikationen	535	39.7	Zusammenfassung	538
39.4	Durchführung	536	39.8	Kasuistiken	538
40	Sonstige nuklearmedizinische Therapien	540			
	<i>Markus Dietlein</i>				
40.1	Radioimmuntherapie maligner Lymphome	540	40.2	Brachytherapie mit Phosphor- 32-beladenen Siliziumpartikeln .	541
			40.3	Zusammenfassung	541
Anhang					
41	Abkürzungen	544			
42	SI-Einheiten	547			
43	Weiterführende Informationen	549			
43.1	Literatur	549	43.4	Fachgesellschaften	556
43.2	Literaturdatenbanken	556	43.5	Wissenschaftsorganisationen ...	557
43.3	Zeitschriften	556			
	Sachverzeichnis	558			