

Inhalt

I Allgemeiner Teil

| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| 1 Prinzipien der Nuklear-medizin | 3 | 3 Radiopharmazeutische Chemie | 31 |
| Otmar Schober und Bernd Neumaier | | Klaus Kopka | |
| 1.1 Einführung | 3 | 3.1 Einführung | 31 |
| 1.2 Geschichtlicher Überblick | 8 | 3.2 Radiopharmaka | 33 |
| 1.3 Nobelpreise | 10 | 3.2.1 Begriffsbestimmungen | 34 |
| 1.4 Molekulare Bildgebung | 10 | 3.2.2 Anwendung | 35 |
| 1.4.1 Notwendigkeit | 10 | 3.2.3 Grundgerüst und Entwicklung .. | 36 |
| 1.4.2 Sensitivität | 12 | 3.2.4 Ausnutzung natürlicher Anreicherungsmechanismen und biologischer Zielstrukturen (In-vivo-Targeting) | 36 |
| 1.4.3 Tracer-Prinzip | 13 | 3.2.5 Radionuklide | 39 |
| 1.4.4 Präklinischer und klinischer Stellenwert | 14 | 3.2.6 Einteilung | 48 |
| 1.4.5 Zukünftige Entwicklungen | 15 | 3.3 Radiotoxizität | 66 |
| 2 Physikalische Grundlagen ... | 17 | 3.4 Gesetzliche Aspekte | 68 |
| Wolfgang Eschner und Lars Stegger | | 3.5 Qualitätssicherung und -kontrolle | 71 |
| 2.1 Nuklide | 17 | 3.6 Produktionsablauf zur Herstellung von ^{18}F-FDG | 75 |
| 2.2 Radioaktivität | 18 | 3.6.1 Radionuklidproduktion | 76 |
| 2.3 Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie | 22 | 3.6.2 Radiomarkierung der Vorläufer-/ Präkursorverbindung (Radio-synthese) und Formulierung | 76 |
| 2.3.1 Energieübertragung durch Alphastrahlen | 23 | 3.6.3 Abfüllung des Radio-pharmakons | 78 |
| 2.3.2 Energieübertragung durch Betastrahlen | 23 | 3.6.4 Qualitätskontrolle | 78 |
| 2.3.3 Energieübertragung durch Gammastrahlen (Photonen) | 24 | 3.7 Radioimmunologische In-vitro-Analyseverfahren | 79 |
| 2.3.4 Schwächungsgesetz | 27 | 3.7.1 Kompetitive Methode | 80 |
| | | 3.7.2 Nichtkompetitive Methode | 81 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|------------|--|-----|
| 4 | Messtechnik | 83 | 5.3 | Kriterien für den klinischen Einsatz | 123 |
| | Wolfgang Eschner und Lars Stegger | | 5.3.1 | Sensitivität, Spezifität, prädiktiver Wert | 123 |
| 4.1 | Grundlagen | 83 | 5.3.2 | Früherkennung, Screening, Vorsorgeuntersuchungen | 127 |
| 4.2 | Detektoren für Gammastrahlung | 85 | 5.3.3 | Verlaufs- und Therapiekontrolle | 129 |
| 4.3 | Gammaspektrometer | 88 | 5.3.4 | Nutzen-Risiko-Analyse | 130 |
| 4.4 | Sonden-Messplatz | 90 | | | |
| 4.5 | Gammakamera | 91 | 6 | Qualitätssicherung | 132 |
| 4.6 | Emissionstomographie mit Einzelphotonen (SPECT) ... | 94 | | Markus Dietlein | |
| 4.7 | Emissionstomographie mit Positronenstrahlern (PET) ... | 96 | 6.1 | Nutzenbewertung diagnostischer Verfahren | 132 |
| 4.8 | PET/CT | 99 | 6.2 | Evidenzbasierte Medizin (EbM) und Bias-Formen | 135 |
| 4.9 | PET/MRT | 101 | 6.3 | Ärztliche Stelle | 138 |
| 4.10 | Bildverarbeitung und Kommunikation | 106 | 7 | Dosimetrie | 145 |
| | | | | Wolfgang Eschner und Matthias Schmidt | |
| 5 | Nuklearmedizinische Untersuchungen | 110 | 7.1 | Dosisbegriffe | 145 |
| | Matthias Schmidt | | 7.1.1 | Energiedosis | 145 |
| 5.1 | Kinetische Untersuchungen ... | 110 | 7.1.2 | Äquivalent- und Organdosis ... | 145 |
| 5.1.1 | Stoffwechselkinetik | 110 | 7.1.3 | Effektive Dosis | 146 |
| 5.1.2 | Pharmakokinetik | 112 | 7.1.4 | Weitere Begriffe | 147 |
| 5.2 | Szintigraphische Untersuchungen | 113 | 7.2 | Dosisleistung | 148 |
| 5.2.1 | Planare Szintigraphie und SPECT | 113 | 7.3 | Strahlenschutz | 150 |
| 5.2.2 | Statische Szintigraphie | 115 | 7.3.1 | Gesetzliche Grundlagen | 150 |
| 5.2.3 | Sequenz- und Funktionsszintigraphie | 118 | 7.3.2 | Strahlenschutzgrundsätze | 150 |
| 5.2.4 | Semiquantitative und quantitative Szintigraphie, SPECT, PET | 120 | 7.3.3 | Medizophysik-Experte | 152 |
| 5.2.5 | Belastungsmessungen, Funktionsreserve | 122 | 7.3.4 | Behandlungen mit radioaktiven Stoffen | 152 |
| | | | 7.4 | Strahlenrisiken | 153 |
| | | | 7.5 | Strahlenexposition des Patienten | 159 |
| | | | 7.6 | Nutzen-Risiko-Betrachtungen .. | 166 |

| | | | |
|---|------------|--|------------|
| 7.7 Strahlenexposition von Personen | 170 | 9 Tumoren | 238 |
| 7.7.1 Nuklearmedizinisches Personal | 170 | Markus Dietlein, Matthias Schmidt und Matthias Weckesser | |
| 7.7.2 Personal auf Allgemein- und Intensivstationen sowie Angehörige von Patienten | 172 | | |
| | | 9.1 Onkologische Fragestellungen . | 238 |
| | | 9.2 Tumordiagnostik | 243 |
| | | 9.3 Neuroendokrine Tumoren (Neuroblastom, Phäochromozytom): ¹³¹I-MIBG-Therapie | 267 |
| II Spezieller Teil | | | |
| 8 Endokrine Organe | 175 | 9.4 Gastroenteropankreatische neuroendokrine Tumoren: Peptidrezeptor-Radionuklidtherapie (PRRT) | 268 |
| Markus Dietlein | | 9.5 Selektive Interne Radiotherapie (SIRT) | 269 |
| 8.1 Schilddrüse | 175 | 9.6 Radionuklidtherapie von Skelettmetastasen | 271 |
| 8.1.1 Einführung | 175 | | |
| 8.1.2 In-vitro-Diagnostik | 182 | | |
| 8.1.3 In-vivo-Diagnostik | 188 | | |
| 8.2 Nebenschilddrüse | 207 | 9.7 Polycythaemia rubra vera (PRV) und essenzielle Thrombozythämie (ET) | 272 |
| 8.3 Nebennieren | 209 | 9.8 Zusammenfassung | 273 |
| 8.3.1 Nebennierenrinde | 209 | Kasuistiken | 275 |
| 8.3.2 Nebennierenmark | 210 | | |
| 8.4 Radioiodtherapie bei benignen und malignen Schilddrüsenerkrankungen | 210 | 10 Skelett und Gelenke | 288 |
| 8.4.1 Einführung | 210 | Burkhard Riemann und Matthias Schmidt | |
| 8.4.2 Gutartige Schilddrüsen-erkrankungen | 211 | | |
| 8.4.3 Schilddrüsenkarzinom | 223 | 10.1 Prinzip und molekulare Grundlagen | 288 |
| Kasuistiken | 230 | 10.2 Skelettszintigraphie | 288 |
| | | 10.3 PET/CT | 295 |
| | | 10.4 Zusammenfassung | 297 |
| | | Kasuistiken | 298 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|-------------|--|-----|
| 11 | Entzündungen | 302 | 14 | Lunge | 346 |
| | Markus Dietlein | | | Matthias Schmidt | |
| 11.1 | Einführung | 302 | 14.1 | Einführung | 346 |
| 11.2 | Entzündungsszintigraphie | 304 | 14.2 | Ventilations- bzw. Inhalations- szintigraphie und Perfusions- szintigraphie | 347 |
| 11.3 | Zusammenfassung | 310 | 14.3 | Quantitative Messungen | 351 |
| | Kasuistiken | 312 | 14.4 | Zusammenfassung | 352 |
| | | | | Kasuistiken | 353 |
| 12 | Lymphsystem, Wächter- lymphknoten-Szintigraphie | 314 | 15 | Zentralnervensystem | 357 |
| | Matthias Schmidt und Burkhard Riemann | | | Matthias Weckesser | |
| 12.1 | Einführung | 314 | 15.1 | Einführung | 357 |
| 12.2 | Malignes Melanom | 315 | 15.2 | Untersuchungen | 358 |
| 12.3 | Mammakarzinom | 316 | 15.2.1 | Darstellung des Gehirns | 358 |
| 12.4 | Tumoren im kleinen Becken | 316 | 15.2.2 | Messung des Glucose- stoffwechsels | 358 |
| 12.5 | Primäres oder sekundäres Lymphödem, Lipödem | 317 | 15.2.3 | Messung der Gehirn- durchblutung | 359 |
| 12.6 | Zusammenfassung | 317 | 15.2.4 | Darstellung der synaptischen Transmission | 361 |
| | Kasuistiken | 318 | 15.2.5 | Messung der Aminosäure- anreicherung | 363 |
| 13 | Herz-Kreislauf-System | 320 | 15.2.6 | Darstellung des Liquorraums | 364 |
| | Matthias Schmidt | | 15.2.7 | Feststellung des Hirntodes | 365 |
| 13.1 | Einführung | 320 | 15.2.8 | Darstellung von Amyloid- Ablagerungen im Gehirn | 366 |
| 13.1.1 | Funktions-, Perfusions-, Stoffwechselreserve | 321 | 15.3 | Krankheitsbilder | 367 |
| 13.1.2 | Belastungsarten und Ruhe- untersuchungen des Herzens | 322 | 15.3.1 | Zerebrovaskuläre Erkrankungen | 367 |
| 13.2 | Myokardszintigraphie | 323 | 15.3.2 | Epilepsie | 369 |
| 13.3 | Radionuklidventrikulographie | 337 | 15.3.3 | Demenz | 371 |
| 13.4 | Gefäßszintigraphie | 341 | 15.3.4 | Basalganglienerkrankungen | 373 |
| | Kasuistiken | 342 | 15.3.5 | Neoplastische Erkrankungen | 376 |
| | | | 15.3.6 | Varia | 378 |
| | | | 15.4 | Zusammenfassung | 379 |
| | | | | Kasuistiken | 380 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|-------------------------------------|---|-----|
| 16 | Nieren und ableitende Harnwege | 383 | 17.6 | Resorptionstests | 402 |
| | Carsten Kobe | | 17.7 | Gefäßszintigraphie | 402 |
| 16.1 | Einführung | 383 | 17.7.1 | Gastrointestinal Blutung | 402 |
| 16.2 | Kombinierte Nierenperfusions- und Nierenfunktions-szintigraphie | 383 | 17.8 | Meckel-Szintigraphie | 403 |
| 16.3 | Statische Nierenszintigraphie | 390 | 17.9 | Zusammenfassung | 404 |
| 16.4 | Zusammenfassung | 391 | | Kasuistiken | 405 |
| | Kasuistiken | 392 | 18 | Sonstige szintigraphische Untersuchungen | 406 |
| 17 | Gastrointestinaltrakt | 394 | | Burkhard Riemann | |
| | Burkhard Riemann | | 18.1 | Einführung | 406 |
| 17.1 | Speicheldrüsen | 394 | 18.2 | Tränenwegsszintigraphie | 406 |
| 17.1.1 | Einführung | 394 | 18.3 | Hodenzintigraphie | 406 |
| 17.1.2 | Speicheldrüsenszintigraphie | 394 | 18.4 | Thrombozytenszintigraphie | 407 |
| 17.2 | Ösophagus | 395 | 18.5 | Wasser- und Elektrolythaushalt | 408 |
| 17.2.1 | Einführung | 395 | 18.5.1 | Ganzkörperwasser | 408 |
| 17.2.2 | Ösophagusfunktions-szintigraphie | 395 | 18.5.2 | Ganzkörperkalium | 408 |
| 17.2.3 | PET/CT | 396 | | | |
| 17.3 | Magen | 397 | III | Anhang | |
| 17.3.1 | Einführung | 397 | | | |
| 17.3.2 | Magenschintigraphie | 397 | Abkürzungen | | 413 |
| 17.3.3 | PET/CT | 398 | SI-Einheiten | | 417 |
| 17.4 | Leber und Gallenwege | 398 | Fundamentalkonstanten | | 418 |
| 17.4.1 | Einführung | 398 | Weiterführende Informationen | | 419 |
| 17.4.2 | Leberszintigraphien | 399 | Sachverzeichnis | | 425 |
| 17.4.3 | PET/CT | 400 | | | |
| 17.5 | Pankreas | 401 | | | |