

Obsah

PŘEDMLUVA (<i>Martin Šámal</i>)	11
1. ÚVOD (<i>Martin Šámal</i>)	13
1.1 Co je nukleární medicína	13
1.1.1 Indikátorový princip	13
1.1.2 Radiofarmaka	13
1.1.3 Zobrazovací metody nukleární medicíny	14
1.1.4 Terapie otevřenými zářiči	14
1.1.5 Teranostika	14
1.1.6 Radioimunoanalytické metody	14
1.1.7 Molekulární zobrazení	14
1.1.8 Zobrazovací metody nukleární medicíny a radiodiagnostika	15
1.1.9 Hybridní zobrazení	15
1.2 Radiační zátěž	15
1.3 Budoucnost nukleární medicíny	16
2. ZÁKLADNÍ FYZIKÁLNÍ POJMY (<i>Daniela Skibová</i>)	17
2.1 Uspořádání atomu	17
2.2 Radioaktivita	17
2.3 Interakce ionizujícího záření s látkou	18
2.4 Některé další důležité pojmy	19
3. BIOLOGICKÉ ÚČINKY IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ (<i>Daniela Skibová</i>)	20
3.1 Mechanismus biologického účinku	20
3.2 Deterministické účinky	20
3.3 Stochastické účinky	21
3.3.1 Veličiny radiační ochrany pro hodnocení rizika stochastických účinků	21
3.3.2 Klinická manifestace stochastických účinků	22
3.4 Biologické účinky po aplikaci radiofarmak	22
3.5 Radiační ochrana v nukleární medicíně	23
3.5.1 Obecné zásady radiační ochrany	23
3.5.2 Radiační ochrana pracovníků	24
3.5.3 Radiační ochrana pacientů	24
3.6 Základní pojmy radiační ochrany	25
4. PŘÍSTROJOVÁ TECHNIKA NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY (<i>Jiří Trnka</i>)	27
4.1 Zobrazovací přístroje	27
4.1.1 Gamakamera	27
4.1.2 Scintigrafie	29
4.1.3 SPECT	32
4.1.4 PET	33
4.1.5 Dynamická tomografie	34
4.1.6 Hybridní zobrazení	34
4.1.7 Kvalita obrazu	35

4.2	Přístroje pro měření in vivo	36
4.3	Přístroje pro měření in vitro	36
5.	RADIOFARMAKA (<i>Jozef Kubinyi</i>)	37
5.1	Definice radiofarmak	37
5.2	Výroba a příprava radiofarmak	38
5.3	Bezpečnost pacienta	38
5.4	Bezpečnost personálu	38
6.	NUKLEÁRNÍ KARDIOLOGIE (<i>Antonín Fikrle</i>)	39
6.1	Perfuzní scintigrafie myokardu	39
6.1.1	Princip	39
6.1.2	Radiofarmaka	39
6.1.3	Vyšetřovací protokoly	40
6.1.4	Způsob provedení zátěže	40
6.1.5	Příprava nemocného na vyšetření	40
6.1.6	Scintigrafický záznam	41
6.1.7	Interpretace scintigrafického záznamu	41
6.1.8	Klinická aplikace perfuzní scintigrafie myokardu	44
6.1.9	Závěr	45
6.2	Metabolismus myokardu	45
6.2.1	Princip	45
6.2.2	Viabilita myokardu	45
6.2.3	Závěr	46
6.3	Inervace myokardu	46
6.3.1	Princip	46
6.3.2	Radiofarmaka sympatické inervace	46
6.3.3	Radiofarmaka parasympatické inervace	47
6.3.4	Klinické indikace zobrazení poruch presynaptické sympatické inervace	47
6.4	Nekróza myokardu	47
6.4.1	Princip	47
6.4.2	Radiofarmaka	47
6.5	Posouzení funkce srdce jako pumpy	48
6.5.1	Rovnovážná hradlovaná ventrikulografie	48
6.5.2	Prvoprůtoková angiokardiografie	50
6.6	Nové směry rozvoje nukleární kardiologie	51
7.	VYŠETŘENÍ CÉVNÍHO SYSTÉMU (<i>Antonín Fikrle</i>)	52
7.1	Diagnostika žilní trombózy	52
7.1.1	Radionuklidová flebografie	52
7.1.2	„Blood-pool“ scintigrafie žilního systému	53
7.1.3	Metody využívající přímé detekce trombu	53
7.2	Vyšetření arteriálního systému	53
7.2.1	Radiofarmaka s radioaktivními částicemi	54
7.2.2	Radiofarmaka bez značených částic	54
8.	ZOBRAZENÍ LYMFATICKÉHO SYSTÉMU (<i>Valerie Knotková</i>)	55
8.1	Anatomické a patofyziologické poznámky	55
8.2	Lymfoscintigrafie	56
8.3	Detekce sentinelových uzlin	57
8.4	Indikace lymfoscintigrafie	57
9.	RADIONUKLIDOVÁ DIAGNOSTIKA V PNEUMOLOGII (<i>Karel Kupka</i>)	58
9.1	Fyziologické poznámky	58
9.2	Perfuzní plicní scintigrafie	58
9.2.1	Radiofarmaka	58
9.2.2	Provedení	58

9.2.3	Interpretace	58
9.2.4	Hlavní indikace	59
9.3	Ventilační plicní scintigrafie	59
9.3.1	Radiofarmaka	59
9.3.2	Statická ventilační scintigrafie plic – ^{81m}Kr	59
9.3.3	Statická ventilační scintigrafie plic aerosolová	60
9.3.4	Hlavní indikace	60
9.4	Klinické aspekty	61
9.4.1	Vaskulární plicní nemoci	61
9.4.2	Plicní konsolidace	62
9.4.3	Obstrukční onemocnění	62
9.4.4	Restrikční procesy	62
9.4.5	Pleurální výpotek	62
9.4.6	Bronchogenní karcinom	62
9.5	Vyšetření plicní permeability	63
9.6	Vyšetření mukociliární clearance	63
9.7	Diagnostika nitrohruční infekce a malignity	63
9.7.1	Nitrohruční infekce – radiofarmaka	63
9.7.2	Nitrohruční malignita – radiofarmaka	63
9.7.3	Závěr	64
10.	VYŠETŘENÍ SKELETU (<i>Daniela Chroustová</i>)	65
10.1	Fyziologické a patofyziologické poznámky	65
10.2	Princip metody	65
10.3	Radiofarmaka	65
10.4	Provedení	66
10.5	Interpretace scintigrafie skeletu	66
10.6	Indikace scintigrafie skeletu	68
10.6.1	Nádorové postižení skeletu	68
10.6.2	Nenádorová onemocnění kostního systému	69
10.7	Vztah scintigrafie skeletu k jiným vyšetřovacím metodám	72
11.	ZOBRAZENÍ DISTRIBUCE KOSTNÍ DŘENĚ (<i>Václav Ptáčník</i>)	73
12.	NUKLEÁRNÍ MEDICÍNA V ONKOLOGII (<i>Jozef Kubinyi</i>)	75
12.1	Rozdělení onkologické diagnostiky podle typu používaného radiofarmaka	75
12.2	Klinické využití nukleárně medicínských metod v onkologii	75
12.3	Pozitronová radiofarmaka v onkologii	76
12.4	Imunoscintigrafie	76
12.5	Scintigrafie skeletu a kostní dřeně	80
12.6	Scintigrafie nádorů štítné žlázy	80
12.7	Scintigrafie neuroendokrinních nádorů	80
12.8	Budoucnost zobrazovacích metod nukleární medicíny v onkologii	80
12.9	Nádorové markery (<i>Karel Kupka</i>)	80
12.9.1	Celulární nádorové markery	80
12.9.2	Humorální nádorové markery	80
13.	LOKALIZAČNÍ DIAGNOSTIKA ZÁNĚTU (<i>Václav Ptáčník</i>)	82
13.1	Patofyziologické poznámky	82
13.2	Radiofarmaka	82
13.3	Klinické aspekty	84
13.3.1	Obecná strategie diagnostiky zánětů	84
13.3.2	Vybrané diagnózy, volba radiofarmak	84
13.4	Závěr	84

14. NUKLEÁRNÍ MEDICÍNA A ENDOKRINOLOGIE (<i>Karel Kupka</i>)	85
14.1 Vyšetření hypotalamo-hypofyzárního systému	85
14.2 Vyšetření štítné žlázy	85
14.2.1 Fyziologie	85
14.2.2 Funkční vyšetření štítné žlázy	86
14.2.3 Morfologické vyšetření štítné žlázy	86
14.2.4 Scintigrafie štítné žlázy	86
14.3 Vyšetření příštítných tělísek	88
14.3.1 Fyziologie a patofyziologie	88
14.3.2 Vyšetření	88
14.3.3 Scintigrafie příštítných tělísek	88
14.4 Vyšetření kůry nadledvin	90
14.4.1 Fyziologie a patofyziologie	90
14.4.2 Scintigrafie kůry nadledvin	90
14.5 Vyšetření dřeně nadledvin	91
14.5.1 Fyziologie a patofyziologie	91
14.5.2 Scintigrafie dřeně nadledvin	91
14.6 Neuroendokrinní nádory	91
14.6.1 Fyziologie a patofyziologie	91
14.6.2 Radiofarmaka pro scintigrafii somatostatinových receptorů	92
14.6.3 Některá další radiofarmaka pro zobrazení nádorů difuzního endokrinního systému	93
14.7 Diabetes mellitus a nukleární medicína	93
15. NUKLEÁRNÍ NEUROLOGIE (<i>Karel Kupka</i>)	94
15.1 Průtok krve mozkem	94
15.1.1 Fyziologické a patofyziologické poznámky	94
15.1.2 Kvantifikace parametrů průtoku krve mozkem	94
15.1.3 Vyšetření regionálního průtoku krve mozkem pomocí SPECT	94
15.2 Metabolické studie	96
15.2.1 Vyšetření regionálního metabolismu glukózy pomocí PET	96
15.2.2 Vyšetření regionálních změn distribuce aminokyselin	96
15.2.3 Průkaz patologických produktů abnormního metabolismu bílkovin ukládajících se v mozku	96
15.3 Receptorová diagnostika	97
15.3.1 Fyziologie, patofyziologie	97
15.3.2 Nejdůležitější receptorové systémy CNS	97
15.4 Současné hlavní indikace metod nukleární neurologie	98
15.4.1 Diferenciální diagnostika demencí	98
15.4.2 Identifikace ložiska parciální (ložiskové) epilepsie	99
15.4.3 Ověření klinické diagnózy mozkové smrti	100
15.4.4 Fakultativní indikace	100
15.5 Etiologická diagnostika extrapyramidových syndromů	102
15.6 Metody nukleární medicíny v managementu mozkových nádorů	103
15.7 Průkaz ložiskového narušení hematoencefalické bariéry	103
15.8 Scintigrafie likvorových prostorů (<i>Jozef Kubinyi</i>)	104
15.8.1 Fyziologie	104
15.8.2 Radionuklidová cisternografie	104
15.9 Předpokládaný vývoj funkčních zobrazovacích metod v neurovědách	105
16. VYŠETŘENÍ LEDVIN A MOČOVÝCH CEST POMOCÍ RADIONUKLIDŮ (<i>Martin Šámal</i>)	106
16.1 Měření celkové funkce ledvin	106
16.2 Statická scintigrafie ledvin	108
16.3 Dynamická scintigrafie ledvin	109
16.4 Radionuklidová cystografie	114
16.5 Transplantace ledvin	115
16.6 Význam radionuklidového vyšetření v diagnostice chorob ledvin a močových cest	115

17. SCINTIGRAFIE VARLAT A SKROTA (<i>Eva Hoffmannová</i>)	116
18. DIAGNOSTIKA CHOROB ZAŽÍVACÍHO ÚSTROJÍ (<i>Petr Dvořák</i>)	118
18.1 Vyšetření slinných žláz	118
18.2 Vyšetření transportu potravy jícnem a detekce gastroezofageálního refluxu	118
18.3 Vyšetření evakuace žaludku	120
18.4 Detekce přítomnosti <i>Helicobacter pylori</i> v žaludeční sliznici	120
18.5 Diagnostika tenkého střeva	120
18.5.1 Scintigrafie tenkého střeva	120
18.5.2 Vyšetření permeability tenkého střeva	121
18.5.3 Vyšetření resorpce látek v tenkém střevě	121
18.5.4 Vyšetření resorpce vitamínu B ₁₂	121
18.6 Diagnostika onemocnění tlustého střeva	122
18.7 Lokalizace místa krvácení v GIT	122
18.8 Průkaz ektopické žaludeční sliznice Meckelova divertiklu	122
18.9 Stanovení ztrát bílkovin střevní stěnou	123
18.10 Diagnostika zánětů břišní dutiny	123
18.11 Diagnostika onemocnění jater a žlučových cest	124
18.11.1 Statická scintigrafie jater	124
18.11.2 Cholescintigrafie (dynamická scintigrafie jater a žlučových cest)	125
18.12 Diagnostika duodenogastrického refluxu	127
18.13 Diagnostika nádorů GIT	127
19. VYŠETŘENÍ SLEZINY POMOCÍ RADIONUKLIDŮ (<i>Václav Ptáčník</i>)	128
20. RADIONUKLIDOVÁ DIAGNOSTIKA V HEMATOLOGII (<i>Václav Ptáčník</i>)	130
20.1 Měření objemu erytrocytární masy a plazmy	130
20.2 Přežívání a lokalizace místa zvýšené destrukce erytrocytů	130
20.3 Přežívání a lokalizace zvýšené destrukce trombocytů	131
20.4 Vyšetření kinetiky železa	131
20.5 Vyšetření střevní resorpce vitamínu B ₁₂	131
21. NUKLEÁRNÍ MEDICÍNA V DIAGNOSTICE NÁHLÝCH STAVŮ (<i>David Zogala</i>)	132
21.1 Diagnostika plicní embolizace	132
21.2 Diagnostika krvácení do zažívacího traktu	132
21.3 Diagnostika mozkové smrti	132
21.4 Náhlé stavy v urogenitálním systému	133
21.5 Diagnostika zánětů	133
21.6 Diagnostika akutního infarktu myokardu	133
22. RADIONUKLIDOVÁ VYŠETŘENÍ V DĚTSTVÍ A VE STÁŘÍ (<i>Hana Jiskrová</i>)	134
22.1 Vyšetřovací metody nukleární medicíny v dětském věku	134
22.2 Zvláštnosti při vyšetření nemocných pokročilého věku	136
23. RADIONUKLIDOVÁ TERAPIE (<i>Jozef Kubinyi</i>)	137
23.1 Historie	137
23.2 Mechanismus účinku, používané radionuklidy	137
23.3 Předpoklady radionuklidové terapie	138
23.4 Mechanismus transportu radiofarmaka do cílové tkáně	138
23.5 Terapie ambulantní a lůžková	138
23.6 Léčba maligních onemocnění otevřenými zářiči	138
23.6.1 Kurativní léčba maligních onemocnění radionuklidy	139
23.6.2 Paliativní léčba maligních nádorů radionuklidy	139
23.7 Léčba nemaligních onemocnění radionuklidy	139
23.7.1 Terapie benigních onemocnění štítné žlázy radionuklidy	139
23.7.2 Radionuklidová synovektomie	140
23.8 Výhled do budoucnosti	140

PŘÍLOHY

Radiofarmaka používaná při nejčastějších vyšetřeních v nukleární medicíně (<i>David Zogala, Václav Ptáčník</i>)	142
Aplikované aktivity u dalších vyšetření (<i>Karel Kupka</i>)	148
Nejvýznamnější humorální nádorové markery (<i>Karel Kupka</i>)	149
SLOVNÍČEK POJMŮ (<i>Olga Nováková, Daniela Skibová, Martin Šámal, Václav Vrána</i>)	150
LITERATURA A WEB	159