

Obsah

ČÁST A – DETEKCE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ V NUKLEÁRNÍ MEDICÍNĚ

1 Druhy detektorů ionizujícího záření	6
1.1 Fotografické detektory.....	6
1.2 Termoluminiscenční a fotoluminiscenční detektory	6
1.3 Polovodičové detektory (křemíkové, germaniové)	7
1.4 Ionizační komory s plynovou náplní.....	8
1.4.1 Ionizační komora jako měřič aktivity	9
1.4.2 Geiger–Müllerův počítač (GM trubice)	10
1.5 Scintilační detektory	10
1.5.1 Scintilátory	10
1.5.2 Stavba scintilačního detektoru s anorganickým scintilátorem	11
1.5.2.1 Scintilační krystal.....	11
1.5.2.2 Fotonásobič (PMT – z angl. Photo Multiplier Tube).....	12
1.5.2.3 Vyhodnocovací zařízení: analyzátor a záznamové zařízení	13
1.5.3 Faktory ovlivňující měření spektrometrickou soupravou.....	16
1.5.4 Chyby radiometrických měřicích metod.....	18
1.5.5 Kontrola správné funkce detektoru	21
2 Scintilační detektory pro nezobrazovací metody v nukleární medicíně	24
2.1 Scintilační detektory pro měření <i>in vitro</i>	24
2.2 Scintilační detektory pro měření <i>in vivo</i> – scintilační sondy.....	24
3 Přístroje pro zobrazovací metody v nukleární medicíně	29
3.1 Scintilační kamera	29
3.1.1 Scintilační detektor kamery Angerova typu	30
3.1.1.1 Kolimátory u scintilační kamery	30
3.1.1.2 Scintilační krystal, fotonásobiče a analýza impulzů	34
3.1.2 Digitální scintigrafický obraz.....	35
3.1.3 Mechanické části scintilační kamery.....	36
3.1.3.1 Stojan pro upevnění detektorů	36
3.1.3.2 Vyšetřovací lůžko pro pacienta.....	36
3.2 SPECT kamera	37
3.2.1 Princip SPECT a stavba SPECT kamery	37
3.2.2 Hybridní přístroje SPECT/CT	39
3.3 Parametry scintilační kamery a kontrola kvality	40
3.3.1 Prostorové rozlišení scintilační kamery.....	41
3.3.2 Homogenita (uniformita) zorného pole detektoru scintilační kamery.....	43
3.3.3 Energetické rozlišení detektoru scintilační kamery	45
3.3.4 Linearita zorného pole kamery	45
3.3.5 Citlivost scintilační kamery (detekční účinnost)	46
3.3.6 Mrtvá doba (časové rozlišení)	46
3.3.7 Kontroly kvality SPECT systému	46
3.3.8 Nepříznivé vlivy u scintigrafického zobrazení a jejich korekce	48
3.3.8.1 Nedokonalé prostorové rozlišení	48
3.3.8.2 Nehomogenita zorného pole kamery.....	49
3.3.8.3 Absorpce záření gama	50
3.3.8.4 Ostatní nepříznivé vlivy	51
3.4 PET – pozitronová emisní tomografie.....	51
3.4.1 Fyzikální princip pozitronové emisní tomografie	51
3.4.2 PET kamera (PET skener), PET/CT.....	53
3.4.3 Kontroly kvality PET/CT skeneru	56
3.4.4 Nepříznivé vlivy u PET	57

ČÁST B – SCINTIGRAFICKÉ VYŠETŘENÍ

4 Snímání a zpracování planárního scintigrafického vyšetření	62
4.1 Tvorba digitálního scintigrafického obrazu	62
4.2 Počítačové systémy pro scintigrafická vyšetření	65
4.2.1 Software pro scintigrafická vyšetření	65
4.2.2 Struktura studií uložených v systému	66
4.3 Snímání – akvizice – planárního scintigrafického vyšetření	67
4.3.1 Nastavení snímání statické scintigrafie (angl. „static acquisition“)	67
4.3.2 Nastavení snímání – dynamická scintigrafie (angl. „dynamic acquisition“)	69
4.3.3 Artefakty na scintigrafických snímcích	71
4.4 Počítačové zpracování planárního scintigrafického vyšetření	72
4.4.1 Možnosti zobrazení digitálního obrazu na monitoru	72
4.4.2 Zpracování digitálního scintigrafického obrazu	73
4.4.3 Zpracování dynamického vyšetření	77
4.4.3.1 Funkční křivky – časový histogram aktivity (angl. TAC – Time Activity Curve)	77
4.4.3.2 Funkční (parametrické) obrazy	80
4.4.4 Kvantitativní hodnocení scintigrafického vyšetření	81
4.4.4.1 Podklady pro kvantitativní hodnocení	81
4.4.4.2 Prakticky používané kvantitativní hodnocení	83
5 SPECT	85
5.1 Nastavení snímání SPECT vyšetření	85
5.2 Zpracování SPECT vyšetření	86
5.2.1 Úvodní část zpracování	86
5.2.2 Rekonstrukce 3D zobrazení	86
5.2.2.1 Zpětná projekce (back projection)	87
5.2.2.2 Iterativní rekonstrukce	88
5.2.2.3 Výhody a nevýhody jednotlivých typů rekonstrukce	89
5.2.3 Vyhlažovací filtry	89
5.2.4 Artefakty při SPECT	91
5.2.5 Možnosti zobrazení rekonstruovaného objemu	92
5.3 SPECT/CT – hybridní snímání	92
6 PET – pozitronová emisní tomografie	95
6.1 Postup snímání PET	95
6.2 Zpracování PET vyšetření	95

ČÁST C – ZDROJE ZÁŘENÍ A RADIAČNÍ OCHRANA V NUKLEÁRNÍ MEDICÍNĚ

7 Radionuklidové zářiče pro nukleární medicínu	100
7.1 Základní vlastnosti radionuklidových zářičů	100
7.2 Radiofarmaka – obecný přehled a požadavky na RF	101
7.3 Generátorová radiofarmaka	102
7.4 Radiofarmaka pro PET používaná v současné klinické praxi	103
7.5 Značené buňky	104
8 Specifika radiační ochrany v nukleární medicíně	106
8.1 Základní druhy biologických účinků záření	106
8.2 Předpisy v radiační ochraně	106
8.3 Radiační ochrana na pracovišti nukleární medicíny	107
8.3.1 Monitorování pracovníků a pracoviště	107
8.3.2 Radiační ochrana pracovníků	109
8.3.3 Radiační ochrana pacientů a osob v jejich okolí	110
Zkratky	113
Doporučená literatura a zdroje obrázků	114