

# SADRŽAJ

## I POGLAVLJE

### OPŠTI DEO .....1

*Vladimir Obradović*

#### OSNOVNI FIZIČKI POJMOVI .....1

RADIOAKTIVNI RASPAD .....2

NUKLEARNA ZRAČENJA .....3

JEDINICE RADIOAKTIVNOSTI .....3

INTERAKCIJE ZRAČENJA SA MATERIJOM .....4

*Emilija Jakšić*

#### FIZIOLOŠKI OSNOVI PRIMENE

#### RADIOIZOTOPA U MEDICINI .....5

RADIOAKTIVNI IZOTOPI KAO BILOŠKI

OBELEŽIVAČI .....5

LOKALIZACIJA I SPECIFIČNA APSORPCIJA

RADIOAKTIVNIH OBELEŽIVAČA .....6

KINETIČKE ANALIZE POMOĆU RADIOOBELEŽIVAČA7

*Ruben Han*

#### RADIOFARMAKOLOGIJA .....8

RADIONUKLIDI .....8

SASTAV RADIOFARMAKA .....9

KONTROLA ISPRAVNOSTI RADIOFARMAKA .....10

*Vera Artiko*

#### UREĐAJI ZA PROIZVODNJU

#### RADIOAKTIVNIH IZOTOPA .....11

*Smiljana Pavlović*

#### INSTRUMENTACIJA .....13

DETEKCIJA I MERENJE RADIOAKTIVNOG

ZRAČENJA .....13

SCINTILACIONI BROJAČI .....14

KOLIMATORI .....14

#### GAMA SCINTILACIONA KAMERA .....15

OSNOVNE KARAKTERISTIKE GAMA KAMERE.....16

#### EMISIONA KOMPJUTERIZOVANA TOMO- GRAFIJA (ECT).....17

ECT POJEDINAČNIM FOTONIMA (SPECT) .....17

POZITRONSKA EMISIONA TOMOGRAFIJA – PET

(*vidi odgovarajuće poglavlje*) .....18

#### OBRADA PODATAKA U NUKLEARNOJ MEDICINI .....18

DIGITALNI RAČUNARI U NUKLEARNOJ

MEDICINI .....19

*Kvantitiranje i poboljšane kvaliteta sta-  
tičkih scintigrama* .....19

*Akvizicija i analiza podataka kod  
dinamske scintigrafije*.....20

*Vladimir Obradović*

#### POZITRONSKA EMISIONA TOMOGRAFIJA 20

POZITRONSKI RADIOFARMACI.....21

UREĐAJI ZA PROIZVODNJU POZITRONSKIH

RADIOFARMAKA.....21

PET UREĐAJI .....21

*Standardni PET skeneri* .....22

*Hibridni PET/CT skeneri*.....24

*Emilija Jakšić*

#### ZAŠTITA OD JONIZUJUĆEG ZRAČENJA U NUKLEARNOJ MEDICINI .....25

PRINCIPI ZAŠTITE OD JONIZUJUĆEG ZRAČENJA ..25

ZAŠTITA BOLESNIKA .....26

*Zaštita profesionalno izloženog osoblja*26

*Fizički faktori u zaštiti od radijacije* ....27

*Sprečavanje radioaktivne kontaminacije*27

*Monitoring* .....27

*Dekontaminacija osoba i prostorija* ....28

ZAŠTITA LICA IZ BLIŽE I DALJE OKOLINE .....28

## II POGLAVLJE NUKLEARNA MEDICINA U NEUROLOGIJI.....29

Vladimir Obradović

### RADIONUKLIDNA ANGIOGRAFIJA MOZGA 29

Radiofarmaci .....	29
Indikacije .....	29
Tehnika snimanja .....	30
Dijagnostička vrednost .....	30

### PERFUZIONA TOMOGRAFIJA MOZGA .....30

Radiofarmaci .....	30
Indikacije.....	31
Standardna tehnika snimanja .....	31
Dijagnostička vrednost .....	31

### ISPITIVANJE REGIONALNOG KRVNOG PROTOKA MOZGA.....33

Radiofarmaci .....	33
Indikacije.....	33
Tehnike izvođenja.....	33
Dijagnostička vrednost .....	33

### ISPITIVANJE CEREBRALNOG METABOLIZMA GLUKOZE .....34

Indikacije.....	34
Radiofarmak i tehnika snimanja .....	34
Dijagnostička vrednost .....	34

### ISPITIVANJE CEREBRALNE POTROŠNJE KISEONIKA.....36

### FUNKCIONA ISPITIVANJA MOZGA .....36

Indikacije.....	36
Radiofarmaci i tehnike snimanja .....	36
Dijagnostička vrednost .....	37

## III POGLAVLJE NUKLEARNA MEDICINA U KARDIOLOGIJI.....41

Dragana Šobić Šaranović

### RADIONUKLIDI I RADIOFARMACI .....41 RADIONUKLIDNA ANGIOKARDIOGRAFIJA 42

Radiofarmaci .....	42
Snimanje i obrada na računaru .....	42
Indikacije za angokardiografija .....	43

### RADIONUKLIDNA VENTRIKULOGRAFIJA 44

Teorijske osnove metode.....	44
------------------------------	----

Radiofarmaci .....	44
Snimanje i obrada na računaru .....	45
Parametri ukupne (globalne) funkcije leve komore.....	45
Parametri regionalne funkcije leve komore .....	45
Indikacije i klinička primena' .....	48
1. Infarkt miokarda .....	49
2. Angina pectoris .....	50
3. Kardiomiopatije i srčana insuficijencija .....	50
4. Valvularne srčane mane .....	50
5. Antraciklinska kardiotoksičnost .....	51

Smiljana Pavlović

### NUKLEARNA MIOKARDIOGRAFIJA .....51

FARMAKOLOŠKI STRES TESTOVI (FST) U NUKLEARNOJ KARDIOLOGIJI .....	52
EMISIONA KOMPJUTERIZOVANA TOMOGRAFIJA (SPECT) .....	53
INDIKACIJE ZA SCINTIGRAFIJU MIOKARDA .....	54
1. Akutni infarkt miokarda .....	54
2. Nestabilna angina pectoris.....	55
3. Hronična stabilna koronarna bolest .....	55

### VIZUALIZACIJA AKUTNOG INFARKTA MIOKARDA.....56

### POZITRONSKA EMISIONA TOMOGRAFIJA (PET) U ISPITIVANJU METABOLIZMA I VIJABILNOG MIOKARDA .....57

RADIONUKLIDI I RADIOFARMACI .....	57
ISPITIVANJE VIJABILNOSTI MIOKARDA .....	57

## IV POGLAVLJE NUKLEARNA MEDICINA U PULMOLOGIJI .....59

Smiljana Pavlović

### RADIONUKLIDI I RADIOFARMACI .....59 PERFUZIONA SCINTIGRAFIJA PLUĆA .....59

### VENTILACIONA SCINTIGRAFIJA PLUĆA....60

SCINTIGRAFIJA AEROSOLIMA.....	61
Plućni embolizam.....	61
Karcinom bronha .....	63
Kontraindikacije .....	63

Dragana Šobić Šaranović

### PET U DIJAGNOSTICI TUMORA PLUĆA ....64

NUKLEARNO MEDICINSKE METODE U DIJAGNOSTICI TUMORA DOJKE .....	65
SCINTIMAMOGRAFIJA .....	65
ISPITIVANJE SENTINEL LIMFNIH NODUSA .....	66

## V POGLAVLJE NUKLEARNA MEDICINA U HEPATOLOGIJI .....

69

<i>Vladimir Obradović</i> SCINTIGRAFIJA JETRE.....	69
<i>Radiofarmaci</i> .....	69
<i>Tehnike snimanja</i> .....	70
<i>Indikacije</i> .....	70
<i>Dijagnostička vrednost</i> .....	70
HEPATOBIILIJARNA SCINTIGRAFIJA .....	73
<i>Radiofarmaci</i> .....	73
<i>Tehnike snimanja</i> .....	73
<i>Indikacije</i> .....	74
<i>Dijagnostička vrednost</i> .....	74

<i>Vera Artiko</i> SCINTIGRAFSKE METODE ZA ISPITIVANJE VASKULARIZACIJE JETRE.....	77
ISPITIVANJE PROTOKA KRVI KROZ JETRU – METODE “PRVOG PROLAZA” .....	77
ISPITIVANJE VASKULARNIH PROSTORA JETRE .....	78
ISPITIVANJA SPECIFIČNIH FUNKCIJA JETRE .....	79

## VI POGLAVLJE NUKLEARNA MEDICINA U GASTROENTEROLOGIJI .....

81

<i>Ivana Žagar</i> SCINTIGRAFIJA PLJUVAČNIH ŽLEZDA .....	81
<i>Vladimir Obradović</i> SCINTIGRAFIJA EZOFAGUSNOG TRANZITA.....	84
SCINTIGRAFSKA DETEKCIJA GASTROEZOFAGUSNOG REFLUKSA .....	85
SCINTIGRAFIJA PRAŽNENJA ŽELUCA.....	87

SCINTIGRAFSKA DETEKCIJA ENTEROGASTRIČNOG REFLUKSA .....	88
SCINTIGRAFIJA CREVNOG TRANZITA.....	89

<i>Vera Artiko</i> SCINTIGRAFSKA DETEKCIJA HETEROTOPIJE ŽELUDAČNE SLUZNICE ....	89
SCINTIGRAFSKE METODE DETEKCIJE KRVARENJA U DIGESTIVNOM TRAKTU ....	90
ISPITIVANJE CREVNOG GUBITKA P ROTEINA .....	91
ISPITIVANJE POREMEĆAJA APSORPCIJE VITAMINA B <sub>12</sub> (ŠILINGOV TEST) .....	92
IZDISAJNI TESTOVI .....	92
ISPITIVANJE POREMEĆAJA APSORPCIJE ŽUČNIH KISELINA .....	94

## VII POGLAVLJE NUKLEARNA MEDICINA U NEFROUROLOGIJI .....

95

<i>Emilija Jakšić</i> RADIOFARMACI .....	95
<i>Radiofarmaci brze kinetike</i> .....	96
<i>Radiofarmaci spore kinetike</i> .....	96
DINAMSKE STUDIJE .....	97
PERFUZIONE STUDIJE .....	97
FUNKCIONE STUDIJE .....	98
KLIRENS ISPITIVANJA .....	98
A) <i>Metoda kontinuirane infuzije</i> .....	98
B) <i>Metoda jednokratnog iniciranja</i> <i>radiofarmaka</i> .....	99
C) <i>Metoda koja se zasniva na</i> <i>spoljašnjem merenju opadanja</i> <i>radioaktivnosti krvi pomoću</i> <i>detektorskih sistema</i> .....	99
RENOGRAFIJA .....	100
DIUREZNA RENOGRAFIJA .....	102
SCINTIGRAFIJA BUBREGA .....	104
DINAMSKA ILI SEKVENCIJALNA SCINTIGRAFIJA..	104
STATIČKA SCINTIGRAFIJA BUBREGA .....	105
NUKLEARNO-MEDICINSKE METODE U ISPITIVANJU FUNKCIJE PRESAĐENOG BUBREGA .....	107

ISPITIVANJE BUBREŽNE FUNKCIJE ŽIVOG	
DAVAOCA .....	107
ISPITIVANJE FUNKCIJE BUBREGA U	
KADAVERIČNOJ TRANSPLANTACIJI.....	107
PRAĆENJE FUNKCIJE PRESAĐENOG BUBREGA	
I OTKRIVANJE KOMPLIKACIJA .....	108
PARENHIMSKE KOMPLIKACIJE	
PRESAĐENOG BUBREGA .....	109
<i>Akutno odbacivanje</i> .....	109
<i>Akutna tubulska nekroza (atn)</i> .....	110
HIRURŠKE KOMPLIKACIJE .....	110

## VIII POGLAVLJE NUKLEARNA MEDICINA U ENDOKRINOLOGIJI .....113

*Ruben Han*

NUKLEARNOMEDICINSKE METODE U	
ISPITIVANJU FUNKCIJE I MORFOLOGIJE	
ŠTITASTE ŽLEZDE .....	113
MERENJE BRZINE AKUMULACIJE	
RADIOAKTIVNOG	
JODA U ŠTITASTOJ ŽLEZDI .....	114
PERHLORATSKI TEST .....	115
SCINTIGRAFIJA ŠTITASTE ŽLEZDE .....	116

*Ivana Žagar*

SCINTIGRAFIJA PARATIREOIDNIH	
ŽLEZDA .....	119

*Ivana Žagar*

SCINTIGRAFIJA TUMORA SRŽI	
NADBUBREŽNIH ŽLEZDA I DRUGIH	
TUMORA NEUROEKTODERMA .....	120
FEOHROMOCITOM.....	121
NEUROBLASTOM .....	122
MEDULSKI KARCINOM ŠTITASTE ŽLEZDE .....	123

*Vera Artiko*

SCINTIGRAFIJA NEUROENDOKRINIH	
TUMORA KOJI POSEDUJU SOMATO-	
STATINSKE RECEPTORE .....	125
PET NEUROENDOKRINIH TUMORA.....	128
RADIONUKLIDNA TERAPIJA	
NEUROENDOKRINIH TUMORA	
KOJI POSEDUJU SOMATOSTATINSKE	
RECEPTORE .....	128

## IX POGLAVLJE NUKLEARNA MEDICINA U HEMATOLOGIJI .....129

*Smiljana Pavlović*

ODREĐIVANJE ZAPREMINE KRVI	
PLAZME I ERITROCITA .....	129
ODREĐIVANJE DUŽINE ŽIVOTA	
ERITROCITA I MESTA NJIHOVE	
RAZGRADNJE .....	130
ODREĐIVANJE DUŽINE ŽIVOTA	
TROMBOCITA .....	131
ISPITIVANJE KINETIKE GVOŽĐA .....	132
ISPITIVANJE APSORPCIJE	
VITAMINA B-12.....	133
VIZUELIZACIONE METODE ZA D	
IJAGNOSTIKU OBOLJENJA KOSTNE SRŽI	133

*Vera Artiko*

SCINTIGRAFIJA SLEZINE.....	134
<i>Normalan nalaz</i> .....	134
<i>Patološki nalaz</i> .....	134

*Mila Todorović-Tirnančić*

VIZUELIZACIONE METODE ZA	
DIJAGNOSTIKU LIMFOMA .....	137

## X POGLAVLJE NUKLEARNA MEDICINA U ONKOLOGIJI .....141

*Vladimir Obradović*

DIJAGNOSTIČKE METODE .....	141
SCINTIGRAFSKE METODE.....	142
PET METODE .....	145
NUKLEARNO MEDICINSKE METODE	
U ONKOLOŠKOJ HIRURGIJI .....	148
TERAPIJSKE METODE .....	149

*Vera Artiko*

METODE ODREĐIVANJA	
TUMORSKIH MARKERA .....	150

**XI POGLAVLJE**  
**NUKLEARNA MEDICINA**  
**U OSTEOLOGIJI .....153**

*Ruben Han*

SCINTIGRAFIJA KOSTIJU.....	153
<i>Radiofarmaci</i> .....	153
<i>Indikacije</i> .....	154
<i>Izvođenje</i> .....	154
<i>Normalan nalaz</i> .....	155
<i>Nalaz u patološkim stanjima</i> .....	155

**XII POGLAVLJE**  
**NUKLEARNA MEDICINA**  
**U INFEKCIJAMA I INFLAMACIJAMA 157**

*Vladimir Obradović i Vera Artiko*

KONVENCIONALNE SCINTIGRAFSKE METODE .....	157
LEUKOSCINTIGRAFIJA .....	158
IMUNOSCINTIGRAFSKE METODE .....	159
OSTALE SCINTIGRAFSKE METODE .....	159
PET METODE .....	160

**XIII POGLAVLJE**  
**TERAPIJSKA**  
**NUKLEARNA MEDICINA .....163**

*Ruben Han*

LEČENJE BENIGNIH BOLESTI ŠTITASTE ŽLEZDE .....	164
LEČENJE MALIGNIH BOLESTI ŠTITASTE ŽLEZDE .....	166
LEČENJE TUMORA POREKLA HROMOFINOG TKIVA .....	167
LEČENJE TUMORA SA EKSPRESIJOM SOMATOSTATINSKIH RECEPTORA .....	168
LEČENJE INFLAMATORNO-DEGENERA- TIVNIH PROMENA U ZGLOBOVIMA.....	168
<i>Slobodanka Beatović</i> TERAPIJA BOLA U KOSTIMA IZAZVANOG METASTAZAMA MALIGNIH TUMORA.....	169
LITERATURA .....	173