

# TEMATICA PENTRU EXAMENUL DE MEDIC SPECIALIST SPECIALITATEA MEDICINA NUCLEARĂ

## I. PROBA SCRISĂ

## II. PROBA PRACTICĂ – TEHNICA EXAMINĂRII

## III. PROBA PRACTICĂ - INTERPRETARE DE IMAGINI

### I. PROBA SCRISĂ

#### 1. Structura nucleului atomic

Tipuri de dezintegrări radioactive, interacțiunea radiației cu materia

#### 2. Aparatura de detecție a radiației nucleare utilizată în medicina nucleară

Tipuri de detectori de radiații (detectori cu gaz, detectori de scintilație, semiconductori).

Camera de scintilație Anger (gamma camera planară): descriere părți componente, principii de funcționare, formarea imaginii, tipuri de achiziție a imaginilor (static, dinamic, gated)

Camera de scintilație cu sistem tomografic (SPECT): principiu de funcționare, achiziția SPECT, formarea și procesarea imaginii

Camera de scintilație pentru tomografie prin emisie de pozitroni (PET): descriere, părți componente, principii de funcționare, formarea și procesarea imaginii

Sistem hibrid SPECT/CT: principiu de funcționare, tehnica examinării SPECT/CT, fuziunea imaginilor.

Sistemul hibrid PET/CT: principiu de funcționare, tehnica examinării PET/CT, fuziunea imaginilor

#### 3. Dozimetria radiațiilor și elemente de radioprotecție

Doza absorbită, doza echivalentă, efectele biologice ale radiațiilor

Limite de doze pentru pacienți și personalul medical, măsuri generale de radioprotecție

Designul laboratorului, echipament de radioprotecție

Măsuri de radioprotecție pentru pacienți și personalul medical

Gestionarea deșeurilor radioactive, transportul materialelor radioactive (intern și extern)

#### 4. Radiofarmaceutice

Radionuclizi, radiofarmaceutice, producția radionuclizilor

Generatorul Molibden-99 / Technetium -99 (caracteristici fizico-chimice, control de calitate)

Kituri de legare cu Technetiu-99m (mod de preparare, controlul calității)

Alte radiofarmaceutice ( I-131, I- 123, indium-111, Thalium - 201, Xenon -133)

Biocinetica radiofarmaceuticelor și mecanisme de localizare

Criterii de alegere a radiofarmaceuticului optim

Radiofarmaceutice utilizate în PET: tipuri de radiofarmaceutice; ciclotronul

#### 5. Controlul calității aparaturii utilizate în medicina nucleară

Gamma-camera, sistemul SPECT, sistemul PET, sisteme hibride SPECT/CT, PET/CT, calibratorul de doză

#### 6. Informatica imagistică

Infrastructura informaticii imagistice, metode de analiza și procesarea imaginii, calitatea imaginii, principiile cuantificării - imagistica cantitativă, principii de procesare a imaginii

#### 7. Noțiuni de imagistică moleculară

Principiile de bază ale biologiei și biochimiei celulare, principii elementare ale metodelor de imagistică moleculară, principiile contrastului țintit

#### 8. Explorarea scintigrafică în endocrinologie

##### *Evaluarea radioizotopică a glandei tiroide*

Radiofarmaceutice utilizate (I-131/ Tc-99m, I-123), caracteristici fizico-chimice, farmacocinetică, dozimetrie, pregătire pacient

Radioiocaptarea / Technetocaptarea: tehnică, valori normale și patologice

Scintigrafia tiroidiană : tehnica examinării, imagini normale și patologice

Scintigrafia tiroidiană în afecțiuni benigne (adenomul toxic tiroidian, gușa multinodulară, tiroidite, boala Graves)

Scintigrafia tiroidiană în evaluarea nodulilor tiroidieni (nodulul cald, nodulul rece, nodulul discordant)

Scintigrafia în cancerul tiroidian: scintigrafia de corp întreg cu I-131

Monitorizarea (follow-up) pacienților cu cancer tiroidian

### ***Explorarea scintigrafică a glandelor paratiroide***

Tipuri de radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze

Tehnici scintigrafice utilizate în patologia paratiroidiană

Scintigrafia planară/ SPECT/ SPECT/CT în evaluarea patologiei paratiroidiene

Indicații clinice

### ***Explorarea scintigrafică a glandelor suprarenale***

Radiofarmaceutice, farmacocinetică, indicații clinice

Tehnica examinării, achiziție imagini planare/SPECT/ SPECT/CT

### ***Explorarea scintigrafică a tumorilor neuroendocrine***

Radiofarmaceutice, farmacocinetică

Tehnica examinării, achiziții planare/SPECT/SPECT/CT

Indicații clinice

## **9. Explorarea scintigrafică renală**

Scintigrafia renală dinamică: radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, pregătire pacient, tehnica examinării, renograma izotopică, parametrii funcționali (FRD și GFR), indicații clinice, imagini normale și patologice

Scintigrafia renală dinamică modulată cu Furosemid: principiu, indicații clinice, pregătire pacient, tehnica examinării, interpretarea rezultatelor

Scintigrafia renală dinamică modulată cu Captopril: principiu, indicații clinice, pregătire pacient, tehnica examinării, interpretarea rezultatelor

Scintigrafia renală statică: radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, tehnica examinării, indicații clinice, imagini normale și patologice

Explorarea scintigrafică a rinichiului transplantat

## **10. Explorarea scintigrafică a sistemului osteo-articular**

Radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, pregătire pacient, tehnica examinării

Tipuri de examinări : scintigrafie planară, dinamică trifazică, whole-body, SPECT, SPECT/CT

Imagini normale și patologice, artefacte, indicații clinice

## **11. Explorarea scintigrafică a tubului digestiv și a ficatului**

Scintigrafia glandelor salivare: radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, pregătire pacient, tehnica examinării, indicații clinice

Scintigrafia esofagiană: radiofarmaceutice, doze, pregătire pacient, tehnica examinării, indicații clinice

Scintigrafia pentru evaluarea golirii gastrice: radiofarmaceutice, doze, pregătire pacient, tehnica examinării, indicații clinice

Deteția scintigrafică a hemoragiilor digestive: radiofarmaceutice, doze, pregătire pacient, tehnica examinării, indicații clinice

Deteția scintigrafică a diverticulului Meckel: radiofarmaceutice, doze, pregătire pacient, tehnica examinării

Scintigrafia hepato-splenică: radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, pregătire pacient, tehnica examinării, indicații clinice

Angioscintigrafia hepatică: principiu, indicații clinice

Scintigrafia hepatică cu hematii marcate: principiu, tehnica examinării, indicații clinice

Scintigrafia hepato-biliară: radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, pregătire pacient, tehnica examinării, indicații clinice

## **12. Explorarea scintigrafică a cordului**

### **Scintigrafia miocardică de perfuzie**

Radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze

Tipuri de achiziție : achiziții SPECT, Gated SPECT și SPECT/CT- prelucrare imagini, imagini normale, artefacte

Scintigrafie miocardică de perfuzie în repaus: pregătire pacient, tehnica examinării

Scintigrafia miocardică de perfuzie cu test de efort : pregătire pacient, tehnica examinării

Scintigrafia miocardică de perfuzie cu stress farmacologic: tipuri de vasodilatatoare, doze, tehnica examinării

Indicații clinice: detecția ischemiei miocardice, evaluarea viabilității țesutului miocardic, detecția infarctului miocardic acut și sechelar, evaluarea tulburărilor hemodinamice coronariene

**Angiocardiografia radioizotopica** : radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, fracție de ejecție

- **Tehnica primei treceri**- detecția și cuantificarea sunturilor intracardiac

- **Tehnica la echilibru sincronizată cu EKG** : determinarea fracției de ejecție, studiul cineticii parietale a ventriculului stâng, aprecierea performanței ventriculare în repaus și la efort

## **13. Explorarea scintigrafică pulmonară**

**Scintigrafia pulmonară de perfuzie** : radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, tehnica examinării, tipuri de examinări (planară, SPECT și SPECT/CT), imagini scintigrafice normale și patologice, indicații clinice

**Scintigrafia pulmonară de ventilație** : radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, tehnica examinării, tipuri de examinări (planară, SPECT și SPECT/CT)

## **14. Explorarea scintigrafică a sistemului nervos central**

**Scintigrafia cerebrală de perfuzie (SPECT)**: radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, pregătire pacient, tehnica examinării, imagini normale și patologice, indicații clinice

**Scintigrafia receptorilor dopaminergici** : radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, pregătire pacient, tehnica examinării, imagini normale și patologice, indicații clinice

## **15. Detecția scintigrafică a proceselor infecțioase și inflamatorii localizate**

Radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, pregătire pacient, tehnica examinării, imagini normale și patologice, indicații clinice

## **16. Limfoscintigrafia**

Limfoscintigrafia extremităților: radiofarmaceutice, farmacocinetică, doze, tehnica examinării, imagini scintigrafice normale și patologice, indicații clinice

Limfoscintigrafia în detecția ganglionului sentinelă în afecțiuni oncologice: radiofarmaceutice, farmacocinetică, conceptul de ganglion sentinelă, tehnica examinării, imagini normale și patologice, indicații clinice

## **17. Diagnosticul scintigrafic cu radiofarmaceutice cu tropism tumoral**

Radiofarmaceutice cu tropism tumoral ( <sup>201</sup>-thallium , <sup>99m</sup>Tc-MIBI, <sup>99m</sup>Tc-V-DMSA, <sup>67</sup>-Gallium, <sup>68</sup>-Gallium, <sup>18F</sup>-FDG, <sup>131</sup>-Iod, <sup>131</sup>-I- MIBG, <sup>111</sup>-Indiu octreotid), farmacocinetică, doze, tehnica examinării

Detecția și stadializarea tumorală utilizând diferite tehnologii (scintigrafie planară, SPECT, SPECT/CT, PET/CT), indicații clinice

## **18. Sistemul hibrid SPECT/CT**

Principiul de funcționare, tehnica examinării SPECT/CT, protocoale de achiziție, controlul de calitate al sistemului SPECT/CT, indicații clinice

## **19. Sistemul hibrid PET/CT**

Principiul de funcționare, tehnica examinării PET/CT, protocoale de achiziție, controlul de calitate PET/CT, indicații clinice

## **20. Radioterapia radionuclidică**

Agente radioterapeutice: proprietăți, dozimetrie, considerații radiobiologice; criterii de alegere a radionuclizilor în terapie

Radioterapia în afecțiuni tiroidiene benigne și maligne

Radioterapia in afecțiuni reumatismale; radioterapia sinovitelor cronice  
Radioterapia in afecțiuni hematologice: Policitemia Vera, leucemii, limfoame maligne  
Radioterapia in afecțiuni maligne hepatice – primare și secundare  
Radioterapia in tumori neuroendocrine  
Terapia paliativă a durerii osoase din metastazele osoase – indicații, criteriile de selecție a pacienților, radiofarmaceutice utilizate

### **21. Osteodensitometrie**

Principiul metodei (DXA, DPA, QUS, QCT), tehnici de investigație, aparatura utilizată, noțiuni de radioprotecție, indicații clinice.

## **II. PROBA PRACTICĂ – TEHNICA EXAMINĂRII**

### **Descrierea tehnicii de efectuare:**

1. Evaluarea radioizotopică a glandei tiroide
2. Explorarea scintigrafică a glandelor paratiroide
3. Explorarea scintigrafică a glandelor suprarenale
4. Explorarea scintigrafică a tumorilor neuroendocrine
5. Explorarea scintigrafică renală
6. Explorarea scintigrafică a sistemului osteo-articular
7. Explorarea scintigrafică a cordului
8. Explorarea scintigrafică pulmonară
9. Explorarea scintigrafică a sistemului nervos central
10. Limfoscintigrafia
11. Explorarea scintigrafică a tubului digestiv și a ficatului
12. Diagnosticul scintigrafic cu radiofarmaceutice cu tropism tumoral (PET-CT cu 18F-FDG)

## **III. PROBA PRACTICĂ - INTERPRETARE DE IMAGINI**

### **Interpretarea unor imagini de:**

1. Scintigrafie tiroidiană
2. Scintigrafia glandelor paratiroide\_
3. Scintigrafia glandelor suprarenale
4. Scintigrafia tumorilor neuroendocrine\_
5. Scintigrafia sistemului nervos central
6. Scintigrafie renală
7. Scintigrafie pulmonară
8. Scintigrafie miocardică
9. Scintigrafie osoasă
10. Limfoscintigrafia
11. PET-CT cu 18F- FDG

## **BIBLIOGRAFIE**

1. Paolo Castellucci, Desiree Deandreis, Aron K. Krizsan, Siroos Mirzaei, John Prior, Bernhard Sattler. **Ghid European de Medicină Nucleară: Publicație comună a EANM și UEMS/EBNM**, Traducere coordonată de Societatea Română de Medicină Nucleară și

- Imagistică Moleculară, Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu”, 2021. ISBN 978-606-075-005-5
2. Ghidurile de practică pentru efectuarea investigațiilor imagistice și a procedurilor terapeutice care utilizează izotopi radioactivi, elaborate și publicate de Asociația Europeană de Medicină Nucleară pe website: [www.eanm.org](http://www.eanm.org)
  3. Janis P. O'Malley, Harvey A. Ziessman James H. Thrall. **Nuclear Medicine and Molecular Imaging: The Requisites (Requisites în Radiology)** 5<sup>th</sup> edition, 2020. Hardcover ISBN: 9780323530378 eBook ISBN: 9780323550741
  4. C. Ștefănescu, V. Rusu. De la fizica și biofizica radiofarmaceuticelor la imagini funcționale și moleculare. Ed. Tehnopress, Iași, 2007. ISBN 978-973-702-495-4. 346 pag
  5. Doina Piciu. Imagistica de fuziune PET/CT în oncologie. Editura Medicală Universitară „IuliuHațieganu”, 2016. ISBN 978-973-693-681-4
  6. Doina Piciu. Nuclear Endocrinology. Editura Springer. Second edition, 2017. ISBN: 978-3-319-56582-8

ooo0000ooo