

# MEDICINA NUCLEAR

PROGRAMA FORMATIU

**Guia itinerari formatiu de la especialitat de MEDICINA NUCLEAR**

Elaboració: 1 de febrer de 2021

Aprovat per la Comissió de Docència: 15 de març de 2021

Actualitzat: 31 de desembre 2025

Tutora: Dra. Montserrat Negre Busó

## Índex de continguts

1. Introducció i definició de l'especialitat4
2. Estructura de la Unitat Docent5
3. Definició de la competència professional8
4. Objectius generals de la formació8
5. Metodologia docent9
6. Competències genèriques / transversals12
  - 6.1. Valors i actituds professionals. Principis de Bioètica. Principis legals13**
  - 6.2. Comunicació clínica.13**
  - 6.3. Habilitats clíniques generals14**
  - 6.4. Maneig de medicaments i altres recursos terapèutics14**
  - 6.5. Equitat i Determinants de la salut i la malaltia. Promoció de la salut i prevenció.15**
  - 6.6. Maneig de la informació clínica15**
  - 6.7. Salut Digital15**
  - 6.7. Investigació16**
  - 6.8. Docència i formació16**
  - 6.9. Treball en equip17**
  - 6.10. Gestió clínica i de la qualitat17**
  - 6.11. Protecció18**
  - 6.12. Idiomes18**
7. Competències específiques de l'especialitat de Medicina Nuclear20
  - 7.1. Radiobiologia i Radiofísica. Protecció radiològica i qualitat20**
  - 7.2. Secció de Radiofarmàcia22**
  - 7.3. Equips d'imatge, radiofàrmacs i contrastes radiològics22**

- 7.4. Aplicació Clínica**23
- 7.5. Procediments diagnòstics**25
- 7.6. Procediments terapèutics incloent Teragnosis**27
- 7.7. Cirurgia Radioguiada**27
- 7.8. Secció de Densitometria**28
- 8. Pla de rotacions29
- 9. Objectius d'aprenentatge específics i activitats per cada any de formació31
  - 9.1. Primer any**31
    - 9.1.1. Radiofarmàcia**31
    - 9.1.2. Radiofísica i Instrumentació. Protecció Radiològica**31
    - 9.1.3. Servei d'Urgències**32
    - 9.1.4. Servei de Medicina Interna**32
    - 9.1.5. Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada**33
    - 9.1.6. Densitometria**34
  - 9.2. Segon any**34
    - 9.2.1. Radiodiagnòstic**34
    - 9.2.2. Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada**35
    - 9.2.3. PET/TC**35
    - 9.2.3. Medicina Nuclear pediàtrica**36
  - 9.3. Tercer any**36
    - 9.3.1. Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada**36
    - 9.3.2. PET/TC**37
    - 9.3.3. Teràpia metabòlica**37
  - 9.4. Quart any**38
    - 9.4.1. Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada**38
    - 9.4.2. PET/TC**38
    - 9.4.3. Teràpia metabòlica**38
    - 9.4.4. Servei d'Oncologia Mèdica**39
    - 9.4.5. Rotació lliure**39
- 10. Sessions clíniques39
- 11. Cursos per residents i congressos40
- 12. Fonts d'informació recomanades41

## 1. Introducció i definició de l'especialitat

La Medicina Nuclear és una especialitat mèdica que utilitza i prescriu radiofàrmacs i altres dispositius i productes sanitaris radioactius per a la prevenció, el diagnòstic i el tractament de les malalties, així com per a la investigació mèdica. És una especialitat mèdica que manté una estreta relació amb diverses ciències bàsiques i aplicades com la Física, Química, Electrònica i Farmàcia i amb altres branques de la medicina com la Fisiologia, Fisiopatologia, Radiodiagnòstic i altres tècniques de diagnòstic per la imatge.

El seu camp d'acció comprèn els següents aspectes:

- a) Prevenció: Aplica coneixements i tècniques que li són propis a la higiene, medicina profilàctica i preventiva i a la protecció radiològica.
- b) Recerca: Desenvolupament de recerca bàsica i aplicada, utilitzant isòtops radioactius i tècniques biofísiques afins.
- c) Diagnòstic: Realització de proves funcionals, morfològiques, dinàmiques i morfofuncionals, basades en principis bioquímics, fisiològics i fisiopatològics, encaminades a aconseguir un millor coneixement i comprensió de l'estructura i funció del cos humà en estat de salut o de malaltia.
- d) Terapèutica: Tractament mitjançant l'administració de radiofàrmacs.

L'especialitat de Medicina Nuclear es va crear a Espanya el 1978, mitjançant el Reial decret 480/1978, publicat en el BOE a data de 18 de març. Aquest programa formatiu s'ha actualitzat seguint el nou programa formatiu publicat en el BOE a data de 15 de setembre del 2025 (Ordre PJC/1001/2025).

**L'especialitat té una durada de quatre anys.**

## 2. Estructura de la Unitat Docent

La Unitat Docent de Medicina Nuclear forma part de la Direcció Territorial de Diagnòstic per la imatge i Medicina Nuclear de Girona, situada a l'Hospital Universitari Doctor Josep Trueta i està actualment acreditada com a Unitat Docent per a la formació d' 1 resident per any.

El nucli de la Unitat Docent està format pel Servei de Medicina Nuclear, amb la participació de la Unitat de Radiofarmàcia situada en el propi servei, la Unitat Docent de Radiodiagnòstic i el Servei de Física Mèdica i Protecció Radiològica del propi hospital.

### Estructura física i equipaments

El Servei de Medicina Nuclear està situat en la planta semisoterrani de l'Hospital Universitari Doctor Josep Trueta de Girona, compartint edifici amb el Institut Català d'Oncologia (ICO), just damunt del servei de Radioteràpia, Radiofísica i Protecció Radiològica.

Compta amb les següents sales i equipaments principals:

- Dues sales per a recepció de pacients (una a l'àrea de Medicina Nuclear Convencional i Densitometria i l'altra a l'àrea PET/TC).
- Dues sales d'espera lliures de radiació per a pacients i familiars, amb banys.
- Una sala d'espera per a pacients injectats, amb bany propi.
- Una sala d'espera per a pacients enllitats.
- Tres sales d'informes.
- Una sala de descans per al personal, amb bany i dutxa pròpies.
- Una sala on se situa el densitòmetre.
- Una sala per a proves d'esforç isotòpiques, dotada de carro d'aturades, equip d'ECG portàtil i desfibril·lador.
- Dues sales d'exploració on se situen dos equips híbrids SPECT/TC.
- Una Unitat de Radiofarmàcia pròpia amb sales, equipament i el material de radioprotecció necessari per a realitzar marcatges cel·lulars, marcatges de radiofàrmacs convencionals i per a dispensació automàtica de dosis PET, així com una sala per a controls de qualitat.
- Una sala per a injecció de radiofàrmacs convencionals.
- Una sala per a injecció i repòs per a pacients PET.
- Un bany per a ús exclusiu de pacients PET.

- Una sala on se situa el tomògraf PET/TC, amb bomba d'infusió de contrast iodat, gating respiratori i cardíac, i equipada amb làsers externs per a planificació de radioteràpia.
- Dues sales de control, una per a les gammacàmeres SPECT/TC i una altra per al PET/TC.
- Una sala magatzem de residus radioactius.
- Una sala magatzem de material fungible.
- Una habitació per al material de neteja.

## **Cartera de serveis de Medicina Nuclear**

La Unitat Docent de Medicina Nuclear contempla sis àrees pròpies ben diferenciades:

**1. Secció de Medicina Nuclear convencional**, amb àmplia cartera de proves diagnòstiques:

- Proves del aparell osteoarticular en medicina nuclear.
- Proves de cardiologia nuclear.
- Proves de endocrinologia nuclear.
- Proves de nefrourologia nuclear.
- Proves del sistema digestiu en medicina nuclear.
- Proves pulmonars en medicina nuclear.
- Proves neurològiques en medicina nuclear.
- Proves de patologia inflamatori/infecciosa en medicina nuclear.

**2. Secció de Cirurgia Radioguiada**, amb àmplia cartera de proves diagnòstiques i deteccions intraoperatòries:

- Proves per la identificació i detecció intraoperatòria radioguiada del gangli sentinella en tumors de diferents àrees o localitzacions (mama, melanoma, cèrvix uterí, vulva, cap i coll, pròstata, etc.).
- Proves per la identificació i detecció intraoperatòria radioguiada de adenomes de paratiroides.
- Proves para la identificació i detecció intraoperatòria radioguiada de lesions ocultes (tumors o adenopaties).

**3. Secció de PET/TC**, amb àmplia cartera de proves diagnòstiques:

- PET/TC oncològic.
- PET/TC neurològic.

- PET/TC cardiològic.
- PET/TC en patologia inflammatòria/infecciosa.
- PET/TC en planificació de radioteràpia.

#### 4. Secció de teràpia amb radiofàrmacs:

- Teràpia de l'hipertiroïdisme.
- Teràpia del càncer diferenciat de tiroïdes.
- Teràpia de Tumors neuroendocrins y altres tipus de tumors.
- Sinoviortesis.
- Teràpia amb radioisòtops per malaltia metastàtica òssia.
- Radioembolització.

#### 5. Secció de Densitometria, amb àmplia cartera de proves diagnòstiques:

- Densitometria estàndard (columna lumbar i fèmur).
- Densitometria d'avantbraç.
- Densitometria de cos sencer.
- Densitometria de composició corporal.

#### 6. Secció de Radiofarmàcia, amb una àmplia cartera de procediments:

- Marcatge i dispensació de radiofàrmacs convencionals
- Dispensació de radiofàrmacs PET
- Marcatges cel·lulars

La Unitat de Medicina Nuclear està integrada en la Direcció Territorial de Diagnòstic per la Imatge i Medicina Nuclear de Girona, que inclou la Unitat Docent de **Radiodiagnòstic** en el mateix hospital, acreditada per quatre residents/any, que permet ampliar la formació en las tècniques de imatge més relacionades amb l'especialitat de Medicina Nuclear.

Així mateix, la Unitat de Medicina Nuclear treballa diàriament en estreta col·laboració amb el Servei de **Física Mèdica i Protecció Radiològica**, que s'encarrega dels controls de qualitat del equipament, del control i la protecció radiològica del personal i de les dosimetries de les exploracions, entre moltes altres funcions.

### Organització jeràrquica i funcional

- Cap de Servei (1).
- Facultatius especialistes en Medicina Nuclear (4).
- Facultatius especialistes en Radiofarmàcia (1)
- Facultatius especialistes en Radiofísica (5).
- Personal de infermeria (5).

- Tècnics superiors de imatge per el diagnòstic i Medicina Nuclear (7).
- Personal administratiu (5).
- Assistents/zeladors (1).
- Personal de neteja (1).

### 3. Definició de la competència professional

La Medicina Nuclear (MN) és una especialitat mèdica dedicada principalment al diagnòstic de pacients mitjançant l'ús de substàncies marcades amb isòtops radioactius, que proporcionen una informació essencialment funcional. Així mateix, es dedica al tractament de certes patologies amb fonts radioactives no encapsulades. Els facultatius de MN desenvolupen funcions en els àmbits assistencial, investigador, docent, de gestió clínica, de prevenció i d'informació i educació sanitàries.

Per garantir l'adquisició d'aquests objectiu professionals, els residents de Medicina Nuclear han d'assolir les següents competències específiques professionals:

- a) Prevenició: Coneixement i tècniques que li són pròpies dels aspectes referents a la dosimetria i la protecció radiològica.
- b) Diagnòstic: Realització i interpretació de proves morfològiques i funcionals, basades en principis bioquímics i moleculars. Conèixer la seva implicació clínica i la seva relació amb altres tècniques diagnòstiques.
- c) Terapèutica: Indicació de les teràpies realitzades mitjançant l'administració als pacients de isòtops radioactius a dosis terapèutiques. També comprendre el tractament dels efectes biològics provocats per l'exposició a radiacions ionitzants, especialment quan aquesta exposició es deu a irradiació externa o contaminació per substàncies radioactives.
- d) Investigació: Coneixements bàsics en metodologia de la investigació bàsica i clínica aplicada, usant isòtops radioactius i tècniques biofísiques afins.
- e) Gestió: Conèixer els principis bàsics de la gestió d'una instal·lació radioactiva de medicina nuclear, el programa de garantia de qualitat i les eines bàsiques per garantir una gestió eficient i segura pels professionals i els pacients de les tècniques de l'especialitat.

### 4. Objectius generals de la formació

L'objectiu general de la formació és aconseguir un metge especialista amb capacitat per a exercir la totalitat de les funcions professionals actuals de l'especialitat, i assumir les futures que el desenvolupament científic i tecnològic aportin. Deurà, per tant, ser capaç d'assentar les indicacions dels diferents procediments diagnòstics i terapèutics de les diferents àrees de l'especialitat.

## 5. Metodologia docent

El sistema de formació sanitària especialitzada es basa en l'aprenentatge mitjançant l'exercici professional en un entorn supervisat, on es van assumint progressivament responsabilitats a mesura que s'adquireixen les competències previstes en el programa de formació, fins a arribar al grau de responsabilitat inherent a l'exercici autònom de l'especialitat.

S'assumeix que el Metge Intern Resident (MIR) en Medicina Nuclear té una base clínica suficient en Medicina Interna, Oncologia, Cardiologia, Endocrinologia i Cirurgia, adquirida durant el Grau de Medicina. Per a l'adquisició de les competències de l'especialitat es promouen estratègies docents que afavoreixin el pensament crític i permetin la integració de la formació teòrica amb la clínica i recerca que es duu a terme en els diferents dispositius de la Unitat Docent. En l'adquisició de coneixements predomina l'autoaprenentatge tutoritzat, ajudat per seminaris, tallers, discussió de casos amb experts en cada tema, i altres mètodes que estimulin la responsabilitat i l'autonomia progressiva del resident. Durant cadascuna de les rotacions, el resident ha de demostrar que disposa dels coneixements suficients i que els utilitza regularment en el raonament clínic.

En cadascuna de les àrees de rotació, el resident ha d'integrar coneixements i desenvolupar habilitats i actituds que li permetin avançar en la seva formació. Ell és el principal responsable del seu aprenentatge, la funció dels especialistes amb els quals es forma és la de facilitar aquest aprenentatge, supervisar les seves activitats i avaluar el seu progrés.

En cadascuna de les àrees de rotació, el resident ha de participar en totes les activitats habituals dels especialistes tant en els aspectes assistencials de qualsevol tipus, com en els de formació, recerca i gestió clínica.

El context d'aprenentatge serà fonamentalment la unitat docent de MN amb els seus recursos materials i humans. No obstant, les rotacions externes poden proporcionar de forma puntual formació imprescindible o complementària necessària per a l'aprenentatge.

### Nivells d'autonomia

S'entén per autonomia el grau d'independència amb el qual el resident és capaç de realitzar un determinat acte en finalitzar un període formatiu.

La capacitat per a realitzar determinats actes mèdics diagnòstics o terapèutics guarda relació amb el nivell de coneixements i experiència. Per això han de considerar-se 3 nivells d'autonomia vinculats a nivells de responsabilitat.

En les tutories i entrevistes amb els residents s'avaluarà de manera predominant el nivell d'autonomia aconseguit després de donada rotació.

Es descriuen els 3 nivells d'autonomia:

- **Nivell 1 (responsabilitat màxima / supervisió a demanda).** Les habilitats adquirides permeten al metge resident portar a terme actuacions de manera independent, sense necessitat de tutela directa, tenint a la seva disposició en qualsevol cas la possibilitat de consultar a l'especialista responsable (tutela indirecta). El resident executa i després informa l'adjunt responsable. Sol·licita supervisió si se'l considera necessari.
- **Nivell 2 (responsabilitat mitja / supervisió directa).** El resident té suficient coneixement però no assoleix l'experiència suficient per realitzar una determinada activitat assistencial completa de forma independent.
- **Nivell 3 (responsabilitat mínima / supervisió de presència física).** El metge resident té un coneixement teòric de determinades actuacions (ha vist o ha ajudat), però no té experiència pròpia. El resident observa i assisteix l'actuació de l'adjunt responsable que es qui realitza el procediment.

## Sistema d'avaluació

Amb la finalitat de valorar el procés d'aprenentatge i l'adquisició de competències com un procés continu, l'avaluació de les competències es realitzarà al final de cada període de rotació, segons el procediment aprovat per la Comissió de Docència per a la unitat docent.

De forma habitual els instruments d'avaluació que s'utilitzaran seran el de l'observació de la pràctica clínica, amb feedback dels facultatius especialistes sobre les accions realitzades.

Els resultats de l'avaluació i de les activitats realitzades han de registrar-se en el llibre del resident i han de ser utilitzats en les entrevistes tutor-resident per a valorar els avanços i dèficits en el procés d'aprenentatge i establir mesures de millora.

## **Programa d'avaluació**

El programa d'avaluació de la Unitat Docent de Medicina Nuclear, aprovat per la Comissió de Docència, a proposta dels tutors i amb l'acord del coordinador de la unitat docent, es troba en un document apart, en la intranet de Docència.

## 6. Competències genèriques / transversals

Les competències transversals són comunes a totes o bona part de les especialitats en Ciències de la Salut. S'adquireixen mitjançant.

1. Les accions formatives (cursos i tallers) organitzats per la Comissió de Docència, de realització obligatòria per a tots els residents i amb avaluació final.
2. La pràctica integrada i tutoritzada en cada una de les unitats docents i amb avaluació continuada.
3. L'autoaprenentatge guiat.

A la Intranet de Docència estan publicats tant el Pla de Formació Transversal Comú (PFC) per als residents de l'Hospital Josep Trueta, com cada una de les accions formatives a mida que es van desenvolupant. Els residents han d'haver superat tots els cursos i tallers que tenen programats cada any abans que es realitzi l'avaluació anual, ja que el seu contingut forma part de l'avaluació i condicionen el resultat final. Sense una avaluació positiva en competències transversals, l'avaluació anual màxima és d'apte.

Les competències transversals o genèriques del Pla de Formació Transversal i del nou pla formatiu de l'especialitat s'agrupen en els següents dominis:

- Valors i actituds professionals.
- Principis de bioètica.
- Principis legals aplicables a l'exercici de les especialitats en ciències de la salut
- Comunicació clínica.
- Treball en equip
- Habilitats clíniques generals aplicables a l'exercici de les especialitats en ciències de la salut
- Maneig de medicaments i altres recursos terapèutics
- Equitat i determinants socials de la salut
- Promoció de la salut i prevenció
- Maneig de la informació clínica
- Salut digital
- Investigació
- Docència i formació
- Gestió clínica i de la qualitat
- Protecció.
- Idiomes.

## **6.1. Valors i actituds professionals. Principis de Bioètica. Principis legals**

- Tenir com a principal objectiu la cura i benestar del pacient.
- Aplicar els fonaments de la bioètica i el mètode de deliberació en la pràctica professional.
- Complir amb els principis i valors dels sistemes de salut.
- Mostrar compromís amb els valors de la professió.
- Detectar i manejar situacions de conflicte ètic.
- Respectar els valors dels pacients, tenint en compte la diversitat i fragilitat i desenvolupar una actitud no discriminatòria.
- Aplicar adequadament el procés de consentiment informat.
- Valorar la capacitat dels pacients per la presa de decisions sanitàries.
- Aplicar la Llei de Autonomia del Pacient (Llei 41/2002).
- Detectar precoçment i notificar situacions de violència de gènere i abús-maltractament i conèixer els protocols establerts en aquests casos.
- Mostrar conèixer els aspectes ètics i legals relacionats amb l'atenció mèdica de menors i discapacitats, amb l'atenció mèdica al final de la vida i amb els límits del esforç terapèutic.
- Demostrar, conèixer els aspectes ètics i legals relacionats amb el maneig de la informació, la documentació i la història clínica per manejar la confidencialitat i el secret professional.
- Demostrar conèixer la legislació fonamental relacionada amb l'exercici de la professió mèdica.
- Redactar documents medicolegals.
- Informar en els processos de planificació anticipada de les voluntats.
- Demostrar conèixer el funcionament de les comissions clíniques, dels Comitès d'Ètica Assistencial i d'Investigació.

## **6.2. Comunicació clínica.**

- Aplicar els principis bàsics de la comunicació humana a la pràctica clínica en la relació amb els pacients, familiars, cuidadors i amb altres professionals.
- Seleccionar la via o mètode de comunicació apropiada a situacions canviants i a persones diverses:
  - Habilitat per donar males notícies.
  - Comunicar-se amb pacients terminals.
  - Preguntar sobre la història sexual.
  - Comunicar-se amb pacients difícils i/o agressius.

- Comunicar-se amb grups específics de població (nens, adolescents, ancians, immigrants i discapacitats).
- Valorar l'impacte de la malaltia en el pacient i en els familiars, i alleugerar el seu patiment incrementant la capacitat d'empatia.
- Desenvolupar una relació de recolzament als pacients crònics.
- Arribar a acords amb el pacient i el seu entorn.
- Aplicar estratègies per a la millora de l'adherència al tractament prescrit.

### **6.3. Habilitats clíniques generals**

- Realitzar una entrevista clínica.
- Redactar històries clíniques i altres registres mèdics de forma comprensible a tercers.
- Realitzar una exploració física completa i adaptar-la al context clínic.
- Realitzar una orientació diagnòstica en tot tipus de pacients.
- Indicar i interpretar exploracions complementaries.
- Aplicar els criteris de derivació/interconsulta.
- Identificar situacions urgents i ser capaç de realitzar una RCP bàsica + DEA en un pacient en parada cardiorespiratòria.
- Aplicar els principis bàsics de la pràctica basada en l'evidència i en el valor per al pacient.
- Valorar l'impacte associat de la malaltia en el pacient i el seu entorn.
- Abordar de forma integral els problemes de salut crònics i contribuir a la presa de decisions i optimització de cures.
- Atendre de forma integral als pacients, considerant entre altres aspectes el trastorn mental, la dependència i la pluripatologia.

### **6.4. Maneig de medicaments i altres recursos terapèutics**

- Aplicar normes ètiques en la prescripció de fàrmacs.
- Demostrar conèixer i prevenir els efectes secundaris i les interaccions dels medicaments d'ús més habitual.
- Diagnosticar i tractar les reaccions adverses més freqüents produïdes per medicaments.
- Conèixer les situacions patològiques i factors idiosincràtics que influeixen en la prescripció i en la dosificació dels fàrmacs.
- Demostrar conèixer el maneig de fàrmacs en grups específics: nens, ancians, gestants i lactància materna.
- Usar racionalment els medicaments.
- Conèixer els principis del us racional d'antimicrobians.
- Revisar periòdicament els objectius terapèutics per a realitzar els ajustos pertinents i evitar iatrogènia.
- Conèixer la relació cost-benefici.

- Indicar l'ús apropiat de principis actius i/o medicaments genèrics.
- Demostrar conèixer les bases per la notificació de reaccions adverses al Sistema Español de Farmacovigilancia.

### **6.5. Equitat i Determinants de la salut i la malaltia. Promoció de la salut i prevenció.**

- Registrar a la història clínica els determinants socials de la salut.
- Conèixer el model salut gènic i d'actius per a la salut.
- Aplicar un enfoc d'equitat en salut a la pràctica clínica.
- Obtenir i utilitzar dades epidemiològiques i valorar la seva influència per la presa de decisions sobre salut.
- Realitzar activitats promocions i d'educació per la salut individual i comunitària.
- Identificar i prevenir riscos laborals i malalties professionals.
- Estructurar programes d'educació de pacients.
- Demostrar conèixer les bases per la notificació de les malalties de declaració obligatòria.
- Aplicar els principis legals de protecció radiològica en les pràctiques diagnòstiques i terapèutiques per a professionals i pacients.
- Conèixer i aplicar les mesures preventives i de protecció de riscos laborals específiques de l'exercici de l'especialitat.

### **6.6. Maneig de la informació clínica**

- Analitzar críticament i utilitzar les fonts d'informació clínica.
- Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en el compliment professional.
- Demostrar conèixer les característiques generals del sistema d'informació sanitari i interpretar els indicadors d'ús més freqüents.
- Utilitzar els diferents sistemes de registre sanitari.
- Demostrar conèixer els principis bàsics de codificació segons la nomenclatura internacional (CIE).
- Demostrar conèixer les principals fonts de protocols i guies de pràctica clínica.

### **6.7. Salut Digital**

- Utilitzar fonts contrastades de informació biomèdica o en ciències de la salut.
- Utilitzar les tecnologies digitals per a la interacció i intercanvi de informació i continguts.

- Conèixer la normativa sobre la protecció de dades i la privacitat en el camp sanitari, específicament a les tecnologies de la informació, els drets del pacient a la informació i la responsabilitat professional en la custòdia i manteniment de la mateixa.
- Garantitzar la protecció de dades i la confidencialitat del pacient en la utilització de la informació sanitària.
- Conèixer les bases dels sistemes de codificació.
- Realitzar tele-assistència i telemedicina.

## 6.7. Investigació

- Formular hipòtesis de treball en investigació i de recollir i valorar de forma crítica la informació per la resolució de problemes, aplicant el mètode científic.
- Aplicar els principis científics i bioètics d'investigació biomèdica i participar en el disseny i desenvolupament de projectes d'investigació.
- Dissenyar, obtenir dades i realitzar estudis estadístics bàsics utilitzant programes informàtics.
- Realitzar presentacions en reunions científiques i publicacions en revistes científiques.
- Desenvolupar habilitats en la recerca bibliogràfica en les principals fonts específiques de coneixements (guies, revistes, atlas, pubmed, internet...).
- Desenvolupar habilitats en lectura crítica de articles.
- Interpretar metaanàlisis i revisions sistemàtiques, així com aplicar les seves conclusions.
- Demostrar conèixer els principis bàsics de la Pràctica Clínica Basada en l'Evidència.
- Interpretar els resultats dels informes d'avaluació tecnològica.
- Difondre el coneixement científic. Promoure reunions científiques i participar activament en elles.
- Conèixer la normativa ètica i legal aplicable a la investigació en éssers humans.
- Observar la perspectiva de gènere i l'edat en la generació i interpretació de l'evidència científica.

## 6.8. Docència i formació

- Identificar fortaleses, deficiències i limitacions en el propi coneixement i experiència.
- Detectar les necessitats formatives i generar junt amb el tutor les oportunitats de millora competencial.

- Demostrar conèixer les metodologies docents i d'avaluació de les competències.
- Participar en la planificació, disseny i execució d'activitats formatives programades.
- Col·laborar en les activitats formatives d'altres professionals, tant en pre-grau com en postgrau, i en programes de formació continuada.
- Perfeccionar les següents qualitats relacionades amb la professional i la actitud:
  - El MIR demostrarà integritat, acceptarà la seva responsabilitat i complirà les seves tasques, essent puntual i complint el seu horari de treballador.
  - Treballarà dins del límit de les seves capacitats, demandants ajuda quan sigui necessari.
  - Demostrarà interès per l'aprenentatge i millora continua, autoavaluant la seva pràctica clínica i canviant comportaments si fos necessari.

## 6.9. Treball en equip

- Demostrar conèixer les funcions i la distribució de responsabilitats entre els membres de l'equip.
- Comunicar-se de forma apropiada amb els companys, respectar les seves contribucions i col·laborar amb ells.
- Treballar amb efectivitat en un equip multidisciplinari, mantenint una actitud positiva i col·laboradora.
- Relacionar-se amb altres professionals de la salut, comprenent el paper de cada un dins dels límits ètics i legals de les seves competències.
- Participar activament en reunions de treball amb altres professionals.
- Contribuir a la resolució de conflictes.
- Ser conscient de la necessitat de demanar ajuda o consultar a altres professionals i ser capaç de fer-ho sempre que es requereixi.

## 6.10. Gestió clínica i de la qualitat

- Demostrar conèixer les bases de la planificació, administració i organització sanitària a nivell estatal i autonòmic.
- Participar en les activitats de millora de la qualitat de la institució.
- Demostrar conèixer els acords de gestió clínica, els sistemes d'informació i de control de qualitat, i l'anàlisi i avaluació de resultats.
- Ser capaç de contribuir als canvis organitzatius.

- Participar en l'elaboració de criteris, indicadors o estàndards de qualitat referits a l'estructura, al procés o als resultats de la pràctica clínica, a partir de les evidències científiques (protocols, guies de pràctica clínica, etc.).
- Utilitzar eficientment els recursos disponibles.
- Demostrar conèixer la importància de la coordinació entre especialitats i nivells assistencials.
- Utilitzar els dispositius sanitaris especials: hospital de dia, unitats de diagnòstic ràpid, hospital a domicili, recursos sociosanitaris, cures pal·liatives, etc.
- Aplicar les normes generals de seguretat del pacient.

### **6.11. Protecció**

- Aplicar mesures preventives i terapèutiques de protecció de riscos laborals i malalties del professional sanitari.
- Identificar situacions de estrès personal i demanar ajuda quan sigui necessari.
- Desenvolupar habilitats pel maneig del estrès i la prevenció del burnout.

### **6.12. Idiomes**

- Al final del període de residència, ser capaç d'interaccionar amb els pacients i companys de treball en qualsevol de les llengües oficials del territori.
- Ser capaç de llegir i entendre articles i literatura científica en anglès.
- Ser capaç de fer una presentació amb diapositives en anglès.

#### **Activitats formatives:**

- Aportar al llibre del resident una reflexió sobre una experiència significativa relacionada amb el compliment dels principis generals del sistema de salut (cohesió i qualitat).
- Aportar al llibre del resident una reflexió sobre un incident crític relacionat amb alguna situació de conflicte ètic
- Aportar al llibre del resident l'anàlisi crític d'un cas clínic
- Realitzar el curs de formació en suport vital bàsic
- Utilitzar assistents a la prescripció (incloses guies farmacoterapèutiques).
- Realitzar el curs de formació de prescripció de medicaments.
- Aportar al llibre del resident una reflexió sobre la incorporació de l'enfoc d'equitat a la pràctica clínica.
- Participar en projectes o activitats d'investigació i aportar resum i comentari al llibre del resident

- Realitzar presentacions en sessions clíniques, reunions científiques i/o publicacions i incloure-les al llibre del resident. La persona resident de MN presentarà com a mínim 1 comunicació a congressos i serà firmant d'una publicació científica específica de MN.
- Realitzar un anàlisi crític d'una publicació i incloure-la al llibre del resident.
- Aportar al llibre del resident un programa d'una activitat formativa on s'hagi participat, amb autoreflexió de l'activitat.
- Caldrà presentar un mínim de 4 sessions clíniques per any.
- En llengua anglesa caldrà fer una revisió bibliogràfica, una comunicació científica i una presentació (vídeo gravació).
- Registrar una activitat de millora de qualitat en la que hagi participat el resident.

## 7. Competències específiques de l'especialitat de Medicina Nuclear

Al final del programa de formació, els residents de Medicina Nuclear han d'haver adquirit els coneixements i competències en relació als diferents procediments tècnics, diagnòstics i terapèutics.

Al final de cada una de les rotacions els residents han de poder demostrar els coneixements i habilitats que es detallen, arribant a les competències necessàries i amb el nivell d'autonomia i responsabilitat exigint segons l'any de rotació.

### 7.1. Radiobiologia i Radiofísica. Protecció radiològica i qualitat

#### Coneixements:

- Conèixer els fonaments físics de les radiacions.
- Conèixer els aspectes bàsics de radiobiologia (incloent biologia molecular), fisiologia i fisiopatologia.
- Descriure els efectes biològics de les radiacions ionitzants a baixes dosis, riscos i mesures a prendre per prevenir o reduir aquests efectes.
- Conèixer les mesures generals comuns de protecció radiològica dels pacients, del personal i del públic en general segons la legislació vigent i els criteris ALARA.
- Saber utilitzar i manejar els detectors i dosímetres disponibles a les instal·lacions.
- Saber utilitzar els equips per determinar mesures d'activitat i contaminació radioactiva.
- Utilitzar la instrumentació pròpia de Medicina Nuclear per obtenir la millor informació possible dels pacients en estudi, tant en exploracions morfològiques com funcionals o morfofuncionals.
- Descriure els principis generals en la obtenció, processat, valoració qualitativa i/o quantitativa d'imatges per les diferents tècniques de Medicina Nuclear (planar, estudis dinàmics, SPECT, SPECT/TC, PET, PET/TC...).
- Establir i portar a terme els oportuns controls de qualitat de la instrumentació en Medicina Nuclear (Gammacàmeres, SPECT/TC, PET/TC, activímetres, densitòmetre, etc.).
- Reconèixer i prevenir l'aparició de defectes tècnics elementals i artefactes en una exploració que puguin induir a interpretar les imatges erròniament.

- Conèixer la normativa relacionada amb la sol·licitud, recepció, emmagatzematge, distribució, manipulació i gestió del material radioactiu.
- Manipular i controlar adequadament els residus radioactius.
- Minimitzar l'exposició radioactiva al treballador professionalment exposat, pacient, gestant, lactant, pacient pediàtric, públic en general i medi ambient, segons les característiques específiques de cadascun dels procediments que utilitzen radiofàrmacs o productes sanitaris (dispositius implantables).
- Conèixer el Programa de Garantia de Qualitat i Seguretat en Medicina Nuclear:
  - Aquelles relacionades amb la valoració i les actuacions a realitzar en una contaminació amb radionúclids
  - Coneixement i aplicació del reglament de funcionament del pla d'emergència de la instal·lació radioactiva de medicina nuclear.
  - Participació, junt amb l'especialista en radiofísica hospitalària, en l'elaboració de la informació i instruccions de protecció radiològica per a pacients i familiars, en aquells procediments que es requereixi, en especial pels procediments terapèutics.

#### **Habilitats / Activitats formatives:**

- Aplicar les mesures generals comuns de protecció radiològica dels pacients, del personal i del públic en general segons la legislació vigent i els criteris ALARA
- Manejar i usar adequadament els detectors de radiació i dosímetres.
- Manipular correctament els residus radioactius.
- Prevenir l'aparició d'artefactes en la imatge.
- Dominar les tècniques de processat i reconstrucció principals.
- Realització del curs homologat pel Consell de Seguretat Nuclear per a capacitació de supervisor de instal·lacions radioactives en el camp específic de la MN

## 7.2. Secció de Radiofarmàcia

### Coneixements:

- Conèixer els mètodes d'obtenció de radioisòtops: Reactors nuclears, ciclotrons i generadors de radioisòtops.
- Concepte de radiofàrmac i dispositius mèdics radioactius.
- Conèixer la biodistribució i farmacocinètica dels radiofàrmacs i els seus mecanismes de localització.
- Conèixer la preparació bàsica dels radiofàrmacs: elució de generadors de radioisòtops, marcatge de radiofàrmacs tecnesiats amb equips reactius, marcatge de mostren autòlogues, marcatge de radiofàrmacs PET.
- Dispensació de radiofàrmacs PET i radiofàrmacs llestos pel seu ús.
- Conèixer els controls de qualitat bàsics dels radiofàrmacs i dels generadors de radioisòtops, tanmateix els factors que poden afectar la puresa i estabilitat dels compostos marcats.
- Interpretar tècniques "in vivo" amb radiofàrmacs, en base als informes de l'especialista en Radiofarmàcia.
- Adquisició i recepció de radiofàrmacs. Control d'estocs.
- Validació radiofarmacèutica i dosificació de pacients adults, pediàtrics i pacients en condicions especials com embarassades i pacients en període de lactància.
- Saber com es gestionen els residus radioactius.

### Habilitats / Activitats formatives:

- Realitzar l'elució del generador Mo-99/Tc-99m.
- Realitzar marcatges de radiofàrmacs tecnesiats.
- Realitzar marcatges cel·lulars.
- Dispensar dosis de radiofàrmacs PET.
- Saber fer la prescripció mèdica de radiofàrmacs i càlcul de dosi a administrar.
- Realitzar / informar amb l'especialista de Radiofarmàcia 10 procediments

## 7.3. Equips d'imatge, radiofàrmacs i contrastes radiològics

### Coneixements:

- Conèixer el fonament i funcionament dels equips d'imatge, els seus criteris i paràmetres de qualitat tècnics, així com la normativa legal que se'ls aplica

- Prescriure i administrar els radiofàrmacs de diagnòstic i terapèutics, així com els medicaments i dispositius mèdics administrables o implantables.
- Optimitzar totes les actuacions assegurant una adequada qualitat diagnòstic amb la mínima dosi de radiació.
- Prescripció de la posologia dels radiofàrmacs i dispositius mèdics implantables.
- Detectar i tractar d'inici les extravasacions i les possibles reaccions a radiofàrmacs i fàrmacs convencionals.

#### **Habilitats / Activitat formativa:**

- Seleccionar el radiofàrmac més pertinent segons el mecanisme d'acció i localització, indicacions, contraindicacions, possibles interaccions i efectes secundaris i en el seu cas, els medicaments més adequats en relació amb la condició clínica del pacient.
- Capacitar als metges nuclears en l'ús adequat i segur de radiofàrmacs i dispositius:
  - Coneixement de Radiofàrmacs: la seva farmacocinètica i distribució, comprendre la naturalesa, indicacions, contraindicacions i efectes secundaris dels mateixos, així com la correcta dosificació i administració.
  - Dispositius mèdics implantables: conèixer els diferents tipus, les diferències entre ells, criteris per a la seva selecció i us en pacients, així com els procediments d'administració.
  - Posologia: aprendre a calcular i ajustar la posologia d'acord amb les característiques individuals del pacient, considerant factors com l'edat, pes, funció renal i altres condicions clíniques.
  - Aspectes ètics i legals: conèixer les normatives i regulacions que regulen la prescripció d'aquests tractaments, així com els aspectes ètics relacionats amb el seu us.
  - Interdisciplinarietat: fomentar el treball en equip entre diferents professionals de la salut per assegurar un enfoc integral en el tractament del pacient.

## **7.4. Aplicació Clínica**

#### **Coneixements:**

- Conèixer les bases anatòmiques, funcionals i moleculars de les diferents tècniques d'imatge.
- Interpretar l'anatomia per les principals tècniques radiològiques i correlacionar les troballes amb les troballes patològiques de les imatges funcionals de les tècniques d'imatge en Medicina Nuclear.

- Conèixer les condicions biològiques, maniobres i recursos que millorin la qualitat de les imatges dels diferents procediments diagnòstics.
- Seleccionar les proves d'imatge atenent a la seva pertinència, eficàcia diagnòstica i ordre de prioritització en les diferents situacions clíniques.
- Aplicar les diferents eines de post-processat i els programes de fusió de diferents modalitats d'imatge.
- Avaluar la qualitat de les imatges obtingudes.
- Interpretar les proves diagnòstiques de Medicina Nuclear aplicant criteris semiològics i identificant possibles distorsions en les imatges.
- Aplicar les eines d'anàlisi i quantificació dels paràmetres biològics obtinguts mitjançant els procediments d'imatge, així com el post processat i la semi quantificació.
- Conèixer les bases radio biològiques de l'acció terapèutica dels radiofàrmacs o productes sanitaris (dispositius administrables o implantables) utilitzats en teràpia.
- Conèixer la història natural (etiologia, patogènia i abordatge terapèutic) de les malalties que poden tractar-se amb radiofàrmacs o productes sanitaris (dispositius administrables o implantables).
- Prescriure i administrar el pradiofàrmac o el producte sanitari (dispositiu administrable o implantable) més adequat per a cada aplicació terapèutica.

#### **Habilitats / Activitats formatives:**

- Avaluar i adaptar la condició metabòlica del pacient prèviament a l'administració del radiofàrmac.
- Identificar possibles alteracions metabòliques, en especial hiperglucèmies, que podrien interferir en la imatge diagnòstica.
- Aplicar adequadament maniobres de Valsalva, espiració, canvis posturals o recursos farmacològics.
- Conèixer les característiques, avantatges i limitacions de les diferents tècniques d'imatge.
- Entendre i saber realitzar els procediments de reconstrucció, fusió i quantificació de les imatges.
- Conèixer els fonaments per processar i interpretar les imatges digitals de forma adequada.
- Saber utilitzar els sistemes de informació radiològica (RIS) i d'emmagatzematge i distribució de imatges mèdiques (PACS).
- Identificar alteracions tècniques que artefactuen i distorsionen les imatges diagnòstiques, així com la presència de variants anatòmiques de la normalitat.
- Interpretar els diferents paràmetres metabòlics quantitius en estudis PET/TC per al diagnòstic (VMT, TLG, SUL, SUV, SUVmàx, Delta SUV, ...).

- Completar la interpretació qualitativa de la imatge diagnòstica amb dades de quantificació i el maneig de marcadors d'imatge.
- Conèixer les indicacions i contraindicacions de la teràpia amb radiofàrmacs o productes sanitaris (dispositius mèdics administrables o implantables).
- Establir la necessitat i la seguretat de la teràpia amb radiofàrmacs i l'eficàcia d'aquests procediments en relació a altres enfoc terapèutics.
- Participar en els comitès de patologies susceptibles de ser tractades amb radiofàrmacs.

## 7.5. Procediments diagnòstics

### Coneixements:

- Informar proves de Medicina Nuclear d'aplicació a Aparell Cardiovascular.
- Descriure proves de Radiodiagnòstic d'aplicació a Aparell Cardiovascular.
- Informar proves de Medicina Nuclear d'aplicació al Sistema Respiratori.
- Descriure proves de Radiodiagnòstic d'aplicació al Sistema Respiratori.
- Informar proves de Medicina Nuclear d'aplicació a l'Aparell Digestiu.
- Descriure proves de Radiodiagnòstic d'aplicació a l'Aparell Digestiu.
- Informar proves de Medicina Nuclear d'aplicació al Sistema Nerviós.
- Descriure proves de Radiodiagnòstic d'aplicació al Sistema Nerviós.
- Informar proves de Medicina Nuclear d'aplicació al Sistema Genito-Urinari.
- Informar proves de Medicina Nuclear d'aplicació al Sistema Musculoesquelètic i Osteoarticular.
- Descriure proves de Radiodiagnòstic d'aplicació al Sistema Musculoesquelètic i Osteoarticular.
- Informar proves de Medicina Nuclear d'aplicació al Sistema Endocrí.
- Descriure proves de Radiodiagnòstic d'aplicació al Sistema Endocrí.
- Informar proves de Medicina Nuclear d'aplicació en Oncologia.
- Informar proves de Medicina Nuclear d'aplicació en patologia Inflammatory-Infeciosa.
- Assistir i col·laborar en processos intervencionistes relacionats amb la Medicina Nuclear guiats per TC i ecografia.

### Habilitats / Activitats formatives:

- Informar exploracions que incloguin estudis de perfusió i viabilitat miocardiaca, de funció ventricular, d'innervació, inflamació, infecció i dany miocardiàc, d'estudis del sistema limfàtic i aòrtic. Les modalitats tècniques utilitzades inclouran: gammagrafia planar, SPECT, SPECT/TC, PET/TC i altres tècniques híbrides (≈400).
- Llegir i descriure semiològicament estudis TC cardíacs (≈10).
- Informar exploracions que incloguin estudis de ventilació i perfusió pulmonar i estudis d'inflamació pulmonar activa. Les modalitats tècniques utilitzades inclouran: gammagrafia planar, SPECT, SPECT/TC, PET/TC i altres tècniques híbrides (≈100).
- Llegir i descriure semiològicament estudis TC toràcics (≈20).
- Informar exploracions que incloguin estudis funcionals de les glàndules salivals, esofagogàstrics, hepatoesplènics, hepatobiliars i intestinals. Les modalitats tècniques utilitzades inclouran: gammagrafia planar, SPECT, SPECT/TC, PET/TC i altres tècniques híbrides (≈100).
- Llegir i descriure semiològicament estudis TC abdominals i Ressonàncies magnètiques abdominals (≈40 i 10).
- Informar exploracions que incloguin estudis de perfusió, neurotransmissió i metabolisme cerebral, així com estudis de malaltia neurodegeneratives de dipòsit. Les modalitats tècniques utilitzades inclouran: gammagrafia planar, SPECT, SPECT/TC, PET/TC i altres tècniques híbrides (≈250).
- Llegir i descriure semiològicament estudis TC cerebrals i Ressonàncies magnètiques cerebrals (≈20 i 13).
- Informar exploracions que incloguin estudis de la patologia cortical renal, renogrames i cistogammagrafies. Les modalitats tècniques utilitzades inclouran: gammagrafia planar, SPECT, SPECT/TC i altres tècniques híbrides (≈200).
- Informar exploracions que incloguin estudis de patologia òssia ortopèdica, neoplàsica i infecciosa. Les modalitats tècniques utilitzades inclouran: gammagrafia planar, SPECT, SPECT/TC, PET/TC i altres tècniques híbrides (≈500).
- Llegir i descriure semiològicament estudis TC del sistema musculoesquelètic i Ressonàncies Magnètiques del sistema musculoesquelètic (≈17 i 17).
- Informar exploracions que incloguin estudis tiroïdals, paratiroidals, adrenals (cortical i medul·lar), així com de patologia neuroendocrina. Les modalitats tècniques utilitzades inclouran: gammagrafia planar, SPECT, SPECT/TC, PET/TC i altres tècniques híbrides (≈300).
- Llegir i descriure semiològicament estudis ecogràfics crànio-cervicals (≈50).
- Informar exploracions que incloguin activitat metabòlica tumoral. Les modalitats tècniques utilitzades inclouran: gammagrafia planar, SPECT, SPECT/TC, PET/TC i altres tècniques híbrides (≈800).

- Col·laborar en procediments intervencionistes relacionats amb la Medicina Nuclear guiats per TC i ecografia ( $\approx 10$ ).

## 7.6. Procediments terapèutics incloent Teragnosis

### Coneixements:

- Tractar amb radiofàrmacs a pacients amb hipertiroïdisme.
- Tractar amb radiofàrmacs a pacients amb càncer de tiroides.
- Tractar amb radiofàrmacs altres patologies.
- Prevenir i tractar els possibles efectes adversos de la radiació, inclosos els cancerígens, teratogènics i mutagènics.

### Habilitats / Activitats formatives:

- Realitzar l'avaluació necessària per la correcta indicació i justificació dels procediments terapèutics amb radiofàrmacs.
- Saber indicar les dosis terapèutiques en el moment i quantitat adequades, conèixer i supervisar el protocol d'administració, saber manejar les complicacions i conèixer el maneig clínic posterior.
- Avaluar la dosimetria i establir les normes de radioprotecció i higiene de les radiacions a seguir després de la teràpia.
- Informar adequadament a pacients, familiars i públic en general, incidint en les característiques del tractament efectuat, en el seu benefici i en els aspectes bàsics derivats de possibles riscos o efectes adversos en el àmbit de la radioprotecció.
- Realitzar les visites i tractaments de pacients amb hipertiroïdisme ( $\approx 40$ ), càncer de tiroides ( $\approx 30$ ), altres patologies com malaltia òssia metastàtica, teràpia amb anticossos radiomarcats, microesferes intraarterials radiomarcades per al tractament de tumors hepàtics primaris i secundaris, administracions intraarticulars y teràpia amb pèptids marcats, entre altres ( $\approx 30$ ).
- Realitzar el seguiment dels pacients.

## 7.7. Cirurgia Radioguiada

### Coneixements:

- Conèixer l'organització i el funcionament de l'àrea quirúrgica.
- Saber manejar els diferents equips utilitzats en cirurgia radioguiada.
- Administrar radiofàrmacs, medicaments generats a partir de radiofàrmacs i altres medicaments per les diferents vies utilitzades per a la cirurgia radioguiada.

- Realitzar la detecció del Gangli Sentinella (imatge prequirúrgica + detecció intraoperatòria) en diverses neoplàsies (mama, melanoma, cap i coll, cèrvix, vulva, pròstata i altres).
- Realitzar procediments de Cirurgia Radioguiada (imatge prequirúrgica + detecció intraoperatòria) en altres indicacions diferents al gangli sentinella.

#### **Habilitats / Activitats formatives:**

- Dominar i realitzar administracions per a la localització i detecció del gangli sentinella i altres cirurgies radioguiades (≈60).
- Dominar els aspectes pràctics del maneig de les sondes i participar activament en la detecció intraoperatòria en procediments de cirurgia radioguiada (≈60).
- Realitzar i informar estudis prequirúrgics per a la localització i detecció del gangli sentinella i altres cirurgies radioguiades (≈60).
- El resident portarà el registre del nombre d'intervencions i tipus en les que participa.

## **7.8. Secció de Densitometria**

#### **Coneixements:**

- Conèixer el funcionament i controls de qualitat de l'equipament.
- Conèixer les indicacions de la DXA en adults i en pediatria.
- Dominar la metodologia exploratòria: adquisició i anàlisi de la imatge obtinguda.
- Conèixer els patrons de normalitat i variants anatòmiques.
- Interpretar els resultats: diagnòstic diferencial entre normal, osteopènia i osteoporosi.

#### **Habilitats:**

- Saber interpretar i validar els resultats: diagnòstic diferencial entre normal, osteopènia i osteoporosi.
- Editar l'informe mèdic.

## 8. Pla de rotacions

| Any de residència | Activitat  | Duració (mesos) | Ubicació                                 |
|-------------------|--|-----------------|--|
| <b>R1</b>         | Radiofísica, Protecció Radiològica i Instrumentació  | 1               | Hospital Trueta                          |
|                   | Radiofarmàcia  | 1               | Hospital Trueta                          |
|                   | Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada | 7               | Hospital Trueta                          |
|                   | Densitometria  | 1               | Hospital Trueta                          |
|                   | Urgències  | 1               | Hospital Trueta                          |
|                   | Servei de Medicina Interna                           | 1               | Hospital Trueta                          |
|                   |  |                 |  |
| <b>R2</b>         | Radiodiagnòstic                                      | 4               | Hospital Trueta                          |
|                   | Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada | 2               | Hospital Trueta                          |
|                   | PET/TC   | 5               | Hospital Trueta                          |
|                   | Medicina Nuclear pediàtrica                          | 1               | Hospital Sant Joan de Déu (Atrys / SIMM) |
| <b>R3</b>         | Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada | 3               | Hospital Trueta                          |
|                   | PET/TC   | 6               | Hospital Trueta                          |
|                   | Teràpia metabòlica                                   | 3               | Hospital Trueta i Hospital Vall Hebron   |
| <b>R4</b>         | Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada | 2               | Hospital Trueta                          |
|                   | PET/TC   | 2               | Hospital Trueta                          |
|                   | Teràpia metabòlica                                   | 1               | Hospital Trueta                          |
|                   | Servei d'Oncologia Mèdica                            | 1               | Hospital Trueta                          |
|                   | Rotació lliure                                       | 6               | Lloc a escollir pel resident             |

Pràcticament totes les rotacions del programa formatiu es realitzaran a les instal·lacions de la pròpia Unitat Docent de Medicina Nuclear de l'Hospital Universitari Doctor Josep Trueta de Girona, a excepció de la rotació de Radiodiagnòstic que es realitzarà al servei de Radiologia del mateix hospital, la rotació de Teràpia Metabòlica que es realitzarà entre l'Hospital Trueta i els Hospitals de Bellvitge o Vall d'Hebron i la rotació de pediatria que es realitzarà a l'Hospital de Sant Joan de Déu (SIMM). Segons el pla formatiu vigent, estan previstes també rotacions als serveis d'Urgències generals, servei de Medicina Interna i servei d'Oncologia mèdica, que també es realitzaran al propi Hospital Josep Trueta.

### **Optativa lliure**

Durant el quart any, els residents tindran un període de rotació lliure que podrà efectuar-se en la pròpia institució o en un altre centre, pactat amb el tutor, amb el qual establirà els objectius del aprenentatge. El tutor guiarà i orientarà al resident sobre rotacions recomanades.

Aquest període de 6 mesos mai serà en els últims quatre mesos de l'any de residència.

### **Guàrdies**

De forma general i amb respecte a l'adquisició de les competències relacionades amb les patologies urgents, durant el primer any de formació són obligatòries les guàrdies al servei d'urgències com a part de l'itinerari formatiu, amb la supervisió i les mateixes responsabilitats que qualsevol altre R1 d'una altra especialitat, segons la normativa general del Departament d'Urgències del hospital. S'estima la realització de entre 3 i 4 guàrdies al mes.

A partir del primer any de residència, les guàrdies al servei d'urgències seran optatives.

A partir del segon any es realitzaran prolongacions de jornades de tarda en el propi servei de Medicina Nuclear (6-10 al mes). En el cas que el resident decideixi continuar realitzant guàrdies al servei d'urgències, caldrà realitzar un mínim de dos guàrdies mensuals i un màxim de tres, sempre en coordinació amb les prolongacions de jornada de tarda assignades al servei de Medicina Nuclear.

Si es creu oportú, durant el primer any de residència les guàrdies d'urgències es podran complementar amb prolongacions de jornada de tarda a Medicina Nuclear (3-5 mensuals).

## 9. Objectius d'aprenentatge específics i activitats per cada any de formació

Al finalitzar cada activitat formativa específica, el resident haurà de ser capaç de:

### 9.1. Primer any

- Radiofarmàcia
- Radiofísica i Instrumentació. Protecció radiològica.
- Urgències
- Medicina Interna
- Medicina Nuclear Convencional i Cirurgia Radioguiada
- Densitometria

#### 9.1.1. Radiofarmàcia

- Conèixer el procés de sol·licitud, recepció i emmagatzematge, distribució i manipulació de material radioactiu.
- Conèixer el procés de preparació extemporània de radiofàrmacs, aplicant els principis bàsics de treball en condicions d'asèpsia i seguretat biològica.
- Prescriure de forma personalitzada el radiofàrmac adequat per cada exploració.
- Conèixer el procés de calibratge i mesura de les dosis de radiofàrmacs.
- Conèixer el procés de dispensació de radiofàrmacs.
- Conèixer les normes per a una correcta i segura administració de radiofàrmacs.
- Conèixer la biodistribució dels radiofàrmacs d'ús assistencial.
- Conèixer els controls de qualitat requerits en una Unitat de Radiofarmàcia.
- Conèixer el procés de marcatges cel·lulars.
- Gestionar correctament els residus radioactius.

#### Nivell de autonomia 2 - Nivell de Responsabilitat 3

#### 9.1.2. Radiofísica i Instrumentació. Protecció Radiològica

- Conèixer i aplicar les normes de radioprotecció, garantint la protecció radiològica dels pacients, el personal exposat i públic en general, d'acord amb la legislació vigent.
- Conèixer les bases físiques de les radiacions i els aspectes tècnics dels procediments utilitzats en l'obtenció de imatges.
- Prevenir l'aparició d'artefactes en la imatge.
- Dominar les tècniques de processat i reconstrucció principals.

- Manipular correctament els residus radioactius.
- Conèixer la normativa legal sobre garantia i control de qualitat dels equips.
- Conèixer els efectes biològics, somàtics i genètics de les radiacions ionitzants.
- Manejar els diferents equips i sistemes de protecció radiològica específics de Medicina Nuclear.
- Valorar i tractar una contaminació accidental relacionada amb radionúclids.

### **Nivell de autonomia 2/3 - Nivell de Responsabilitat 3**

#### **9.1.3. Servei d'Urgències**

- Aprendre a realitzar una correcta anamnesis i exploració física del pacient a urgències.
- Identificació de situacions de risc vital i activació de circuits.
- Aplicar maniobres de Suport Vital Bàsic
- Participar en el diagnòstic i tractament inicial de les patologia urgents més freqüents (dolor toràcic, dispnea, sèpsies, ictus, descompensacions de crònics,...)
- Prescriure medicació de forma segura i sol·licitar proves complementàries de manera justificada i eficient.
- Informar adequadament el pacient i la família. Gestionar consentiments i comunicar males notícies amb el suport del tutor.
- Col·laborar amb equips multidisciplinaris.
- Mantenir la confidencialitat i aplicar protocols de vulnerabilitat.
- Conèixer els circuits del servei, prevenir errors i riscos assistencials.
- Registrar correctament la història clínica i informes.

### **Nivell de autonomia 2 - Nivell de Responsabilitat 3**

#### **9.1.4. Servei de Medicina Interna**

- Realitzar una anamnesi completa i exploració física orientada al problema.
- Elaborar diagnòstics diferencials en pacients complexes i pluripatològics.
- Participar en el maneig inicial de descompensacions de malalties cròniques i patologia mèdica aguda.
- Ajustar tractaments habituals i identificar possibles interaccions o efectes adversos.
- Sol·licitar proves complementàries de manera justificada i eficient.
- Prescriure medicació de forma segura, aplicant criteris d'adequació.
- Explicar diagnòstics i plans terapèutics de manera clara. Promoure l'adherència i fer educació sanitària bàsica.

- Col·laborar amb infermeria, treball social i altres especialitats. Utilitzar correctament els circuits d'interconsulta i derivació.
- Respectar la confidencialitat i l'autonomia del pacient.
- Participar en decisions d'adequació terapèutica i atenció al pacient fràgil.
- Identificar riscos clínics i aplicar mesures preventives.
- Redactar evolucions i informes d'alta de forma estructurada, utilitzant adequadament la història clínica i eines de prescripció.

### **Nivell de autonomia 2 - Nivell de Responsabilitat 3**

#### **9.1.5. Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada**

- Col·laborar amb infermeria, treball social i altres especialitats. Utilitzar correctament els circuits d'interconsulta i derivació.
- Conèixer les exploracions morfofuncionals de Medicina Nuclear convencional (indicacions, contraindicacions, avantatges i desavantatges respecte altres tècniques).
- Saber manejar l'equipament específic d'obtenció d'imatges diagnòstiques (gammacàmeres i SPECT/TC).
- Conèixer les diferents eines de post-processat i utilitzar els sistemes d'informació radiològics (RIS) i els sistemes d'arxiu digital d'imatges (PACS) i de telemedicina.
- Garantir la qualitat tècnica de les proves diagnòstiques, reconeixent els defectes tècnics i artefactes en una exploració.
- Informar estudis de patologia òssia.
- Informar estudis de patologia infecciosa.
- Informar estudis de patologia cortical renal.
- Informar estudis dinàmics de funció i excreció renal
- Informar estudis de patologia tiroïdal.
- Informar estudis de paratiroides.
- Informar estudis adrenals (corticals i medul·lars)
- Informar estudis de patologia neuroendocrina.
- Informar estudis de les glàndules salivals.
- Informar estudis funcionals de patologia digestiva (gàstrics, hepato-biliars i intestinals).
- Informar estudis pulmonars.
- Conèixer la organització i el funcionament de l'àrea quirúrgica.
- Manejar els diferents equips utilitzats en Cirurgia Radioguiada.
- Realitzar la detecció del gangli sentinella en diferents neoplàsies.
- Realitzar procediments de Cirurgia Radioguiada en altres indicacions diferents al gangli sentinella.

### **Nivell d'autonomia 2 - Nivell de Responsabilitat 3**

### 9.1.6. Densitometria

- Conèixer les exploracions densitomètriques (indicacions, contraindicacions, avantatges i desavantatges respecte altres tècniques).
- Saber manejar el equipament específic d'obtenció d'imatges diagnòstiques (densitòmetre).
- Conèixer els controls de qualitat del densitòmetre.
- Conèixer les diferents eines de post-processat i utilitzar els sistemes de informació radiològics (RIS) i els sistemes d'arxiu digital d'imatges (PACS) i de telemedicina.
- Garantir la qualitat tècnica de les proves diagnòstiques reconeixent els defectes tècnics i artefactes en una exploració.
- Informar estudis de densitometria mineral òssia.
- Informar estudis de composició corporal.

### Nivell d'autonomia 1 - Nivell de Responsabilitat 2-3

## 9.2. Segon any

- Radiodiagnòstic.
- Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada.
- PET/TC
- Medicina Nuclear pediàtrica

### 9.2.1. Radiodiagnòstic

- Conèixer l'anatomia i principals variants de la normalitat i patologies més prevalents en el TC/RM de tòrax, de abdomen, pelvis i cap i coll.
- Correlació dels estudis anatòmics amb els estudis funcionals de Medicina Nuclear.
- Conèixer l'anatomia i principals variants de la normalitat i patologies més prevalents en les tècniques radiodiagnòstiques de l'aparell osteoarticular.
- Saber valorar la qualitat tècnica de les proves diagnòstiques, reconeixent els defectes tècnics i artefactes en una exploració.
- Conèixer les seqüències i series d'imatges que es generin habitualment en estudis TC i RM.
- Interpretar estudis de radiologia convencional, TC i RM en les diferents àrees.
- Realitzar i interpretar exploracions ecogràfiques de regió cranio-cervical.

### Nivell d'autonomia 3 - Nivell de Responsabilitat 3

### **9.2.2. Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada**

- Informar estudis de cardiologia nuclear
- Seguir informant estudis de patologia òssia.
- Seguir informant estudis de patologia infecciosa.
- Seguir informant estudis de patologia cortical renal.
- Seguir informant estudis dinàmics de funció i excreció renal
- Seguir informant estudis de patologia tiroidal.
- Seguir informant estudis de paratiroides.
- Seguir informant estudis adrenals (corticals i medul·lars)
- Seguir informant estudis de patologia neuroendocrina.
- Seguir informant estudis de las glàndules salivals.
- Seguir informant estudis funcionals de patologia digestiva (gàstrics, hepato-biliars i intestinals).
- Seguir informant estudis pulmonars.
- Seguir realitzant la detecció del gangli sentinella en diferents neoplàsies.
- Seguir realitzant procediments de Cirurgia Radioguiada en altres indicacions diferents al gangli sentinella.

### **Nivell de autonomia 1 - Nivell de Responsabilitat 2**

#### **9.2.3. PET/TC**

- Conèixer les exploracions morfofuncionals PET/TC (indicacions, contraindicacions, avantatges i desavantatges respecte altres tècniques).
- Saber manejar l'equipament específic d'obtenció d'imatges diagnòstiques (tomògraf PET/TC).
- Avaluar i adaptar la condició metabòlica del pacient prèvia a l'administració del radiofàrmac per la realització d'estudis PET/TC.
- Conèixer les diferents eines de post-processat i utilitzar els sistemes de informació radiològics (RIS) i els sistemes d'arxiu digital de imatges (PACS) i de telemedicina.
- Garantir la qualitat tècnica de les proves diagnòstiques, reconeixent els defectes tècnics i artefactes en una exploració.
- Conèixer els patrons de normalitat, variants fisiològiques i patologies més prevalents.
- Interpretar els diferents paràmetres metabòlics quantitius en estudis PET/TC pel diagnòstic (VMT, TLG, SUL, SUV, SUVmàx...).
- Informar estudis d'activitat metabòlica tumoral.

- Informar estudis d'altres activitats metabòliques tumorals i no tumorals.
- Seguir informant estudis de radiofàrmacs PET no 18F-FDG (marcats amb pèptids, neurotransmissors o altres).

## **Nivell d'autonomia 2 - Nivell de Responsabilitat 2**

### **9.2.3. Medicina Nuclear pediàtrica**

- Aprendre les indicacions de les tècniques diagnòstiques de medicina nuclear convencional i PET/TC en el camp de la pediatria.
- Aprendre la distribució fisiològica del diversos radiofàrmacs en pediatria.
- Aprendre a informar proves diagnòstiques de medicina nuclear convencional i PET/TC en el camp de la pediatria
- Aprendre les indicacions de la teràpia metabòlica en pediatria i entendre els diversos tractaments que es realitzen

## **Nivell d'autonomia 2 - Nivell de Responsabilitat 2**

### **9.3. Tercer any**

- Medicina Nuclear Convencional i Cirurgia radioguiada:
- PET/TC
- Teràpia metabòlica

#### **9.3.1. Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada**

- Tenir autonomia en indicar proves, prescriure radiofàrmacs i les seves dosis adequades, avaluar riscos i realitzar les proves en l'aparell detector.
- Tenir habilitat en el post procés d'imatges.
- Informar estudis de patologia neurològica.
- Seguir informant estudis de cardiologia nuclear.
- Dominar els estudis de patologia òssia.
- Dominar els estudis de patologia infecciosa.
- Dominar els estudis de patologia cortical renal.
- Dominar els estudis dinàmics de funció i excreció renal
- Dominar els estudis de patologia tiroïdal.
- Dominar els estudis de paratiroides.
- Dominar els estudis adrenals (corticals i medul·lars)
- Dominar els estudis de patologia neuroendocrina.
- Dominar els estudis de les glàndules salivals.

- Dominar els estudis funcionals de patologia digestiva (gàstrics, hepato-biliars i intestinals).
- Dominar els estudis pulmonars.
- Dominar la detecció del gangli sentinella en diferents neoplàsies.
- Dominar els procediments de Cirurgia Radioguiada en altres indicacions diferents al gangli sentinella.

## **Nivell d'autonomia 1 - Nivell de Responsabilitat 2**

### **9.3.2. PET/TC**

- Informar estudis de patologia neurològica.
- Seguir informant estudis d'activitat metabòlica tumoral.
- Seguir informant estudis d'altres activitats metabòliques tumorals i no tumorals.
- Seguir informant estudis de radiofàrmacs PET no 18F-FDG (marcats amb pèptids, neurotransmissors o altres).

## **Nivell d'autonomia 1 - Nivell de Responsabilitat 2**

### **9.3.3. Teràpia metabòlica**

- Conèixer els radiofàrmacs en teràpia, les seves propietats i la seva idoneïtat.
- Conèixer les bases radiobiològiques de l'acció terapèutica dels radionúclids utilitzats en teràpia.
- Conèixer la història natural (etiologia, patogènia i tractaments alternatius) de les malalties que poden tractar-se amb radionúclids i el seu maneig clínic.
- Aprovar la indicació del procediment terapèutic.
- Aplicar els mètodes de càlcul necessaris en els diferents tipus de teràpies amb radionúclids i avaluar la dosimetria.
- Conèixer la indicació i contraindicacions de la teràpia amb radionúclids.
- Aplicar criteris d'optimització en la teràpia amb radionúclids i saber indicar les dosis terapèutiques en el moment i quantitat adequades,
- Avaluar la dosimetria i establir les normes de radioprotecció i higiene de les radiacions a seguir després de la teràpia.
- Reconèixer els efectes adversos dels procediments terapèutics, saber manejar les complicacions i conèixer el maneig clínic posterior.
- Tractar amb radionúclids a pacients hipertiroïdals.
- Tractar amb radionúclids a pacients amb càncer de tiroides.
- Tractar amb radionúclids altres patologies.

## **Nivell d'autonomia 2 - Nivell de Responsabilitat 3**

### **9.4. Quart any**

- Medicina Nuclear Convencional i Cirurgia radioguiada
- PET/TC
- Teràpia metabòlica
- Servei d'Oncologia mèdica
- Rotació lliure

#### **9.4.1. Medicina Nuclear convencional i Cirurgia Radioguiada**

- Dominar totes les exploracions morfofuncionals de Medicina Nuclear convencional.
- Interpretar les variants de normalitat en tots els tipus de gammagrafies.
- Saber indicar proves, prescriure radiofàrmacs adequats, saber les dosis radioactives, avaluar riscos i realitzar les proves en l'aparell detector.
- Dominar el processament informàtic de les imatges.
- Informar adequadament qualsevol exploració de Medicina Nuclear convencional.
- Dominar totes les tècniques de Cirurgia Radioguiada.

#### **Nivell d'autonomia 1 - Nivell de Responsabilitat 1**

#### **9.4.2. PET/TC**

- Dominar totes les exploracions morfofuncionals PET/TC.
- Interpretar las variants de normalitat en tots els tipus de estudis PET/TC.
- Saber indicar proves, prescriure radiofàrmacs adequats, saber las dosis radioactives, avaluar riscos i realitzar les proves en el tomògraf PET/TC.
- Dominar el processament informàtic de les imatges.
- Informar adequadament qualsevol exploració PET/TC.

#### **Nivell d'autonomia 1 - Nivell de Responsabilitat 1**

#### **9.4.3. Teràpia metabòlica**

- Dominar tots els aspectes relatius a la teràpia amb radionúclids.
- Tractar amb autonomia a qualsevol pacient amb hipertiroïdisme o càncer de tiroides.
- Tractar amb radionúclids altres patologies.

## **Nivell d'autonomia 1 - Nivell de Responsabilitat 2**

### **9.4.4. Servei d'Oncologia Mèdica**

- Conèixer la història natural, fisiopatologia i classificació (TNM, estadiatge) dels tumors més freqüents.
- Identificar situacions clíniques rellevants: progressió, resposta, recaiguda i toxicitats del tractament.
- Comprendre el paper de les tècniques d'imatge (PET/TC, SPECT/TC, TC i RM) en el diagnòstic, estadiatge i reestadiatge.
- Conèixer les principals línies terapèutiques (quimioteràpia, immunoteràpia, teràpies dirigides i radioteràpia) i les seves toxicitats.
- Comprendre on s'integra la teràpia amb radiofàrmacs (teragnosi) dins del pla global del pacient oncològic.
- Identificar i valorar urgències oncològiques bàsiques.
- Participar en l'avaluació de pacients a consulta i/o hospital de dia.
- Treballar amb equips multidisciplinaris i participar en comitès.
- Registrar adequadament evolucions, toxicitats i informació rellevant per a la interpretació de les proves de Medicina Nuclear.

## **Nivell d'autonomia 2 - Nivell de Responsabilitat 3**

### **9.4.5. Rotació lliure**

El resident podrà escollir, d'acord amb el seu tutor, el tipus de rotació interna o externa que desitgi, incloent las estades fora de l'hospital en altres centres de referència previ acord de col·laboració amb ells.

Els objectius es pactaran amb el tutor segons les rotacions escollides.

## **10. Sessions clíniques**

A més del planning de formació transversal per tots els residents de l'hospital, amb els cursos de formació que consten en l'apartat de Docència de la intranet del hospital, destaquem:

### **Sessions pròpies del Servei.**

- Sessió setmanal de casos clínics (1 hora, normalment dijous).
- Sessió bibliogràfica (mensual).

L'assistència a les sessions clíniques és obligatòria.

### **Sessions conjuntes amb altres serveis.**

- Comitè de Tumors de l'àrea on estigui fent la rotació (setmanal).
- Sessions generals de l'hospital (mensual).

L'assistència a les sessions generals i als comitès de tumors és obligatòria.

## **11. Cursos per residents i congressos**

Els residents podran acudir a Congressos, Jornades o Cursos relacionats amb la especialitat, que s'imparteixin de forma puntual i que siguin d'interès per la seva formació. S'afavorirà la seva participació en les línies d'investigació del Servei.

L'activitat mínima programada és la següent:

- **Resident de primer any.**
  - Presentar per primera vegada front a audiència mèdica de la especialitat fora de l'hospital (habitualment un cas clínic en la 1<sup>a</sup> sessió de l'any acadèmic de la Societat Catalana de Medicina Nuclear, Acadèmia de Ciències Mèdiques i de la Salut de Catalunya i Balears).
- **Resident de segon any.**
  - Curs de capacitació per Supervisors d'Instal·lacions Radioactives, on s'imparteixen els coneixements bàsics de matemàtiques, física, instrumentació, radiobiologia, Protecció Radiològica i seguretat en el treball. Únic curs obligatori segons el programa oficial de la especialitat.
  - Curs d'actualització en Gangli Sentinella.
  - Curs de patologia Múscul-esquelètica
  - Acudir al congrés de la especialitat a nivell nacional (SEMNUM). El resident haurà de participar com a mínim en una comunicació oral o pòster, preferentment com a primer autor.
- **Resident de tercer any.**
  - Curs de Medicina Nuclear Clínica, organitzat per la SCMNUM.
  - Curs de Cardiologia Nuclear, organitzat pels serveis de Cardiologia i Medicina Nuclear de l'Hospital Universitari Vall d'Hebron.

- Curs d'Instrumentació i Control de Qualitat, Hospital Clínic de Barcelona.
  - Valorar la participació al Curs PET/TC, Clínica Universitària de Navarra.
  - Curso de diagnòstic PET i SPECT cerebral, GE Healthcare, realitzat a Madrid.
  - Acudir al congrés de l'especialitat a nivell europeu (EANM). El resident haurà de participar com a mínim en una comunicació oral o pòster, preferentment como primer autor.
  - Publicar una nota clínica a una revista científica d'àmbit nacional o internacional.
- **Resident de quart any.**
    - Possibilitat d'acudir al congrés de la especialitat a nivell nacional (SEMNUM). El resident haurà de participar com a mínim en una comunicació oral o pòster, preferentment como primer autor.
    - Possibilitat d'acudir al congrés de la especialitat a nivell europeu (EANM). El resident haurà de participar com a mínim en una comunicació oral o pòster, preferentment como primer autor.
    - Publicar un article en una revista científica d'àmbit nacional o internacional.

## 12. Fonts d'informació recomanades

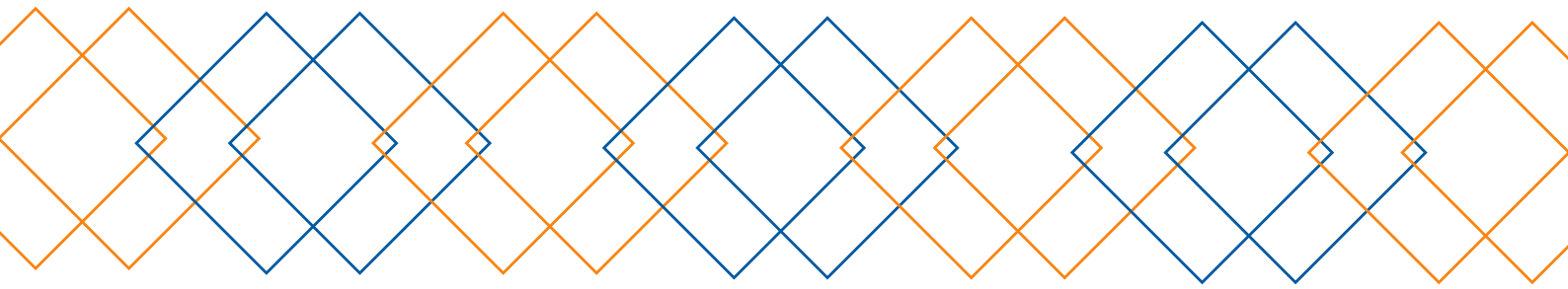
Tots els residents de l'Hospital Universitari Doctor Josep Trueta de Girona tenen accés als recursos que ofereix la biblioteca digital del hospital. Les fonts d'informació referents o més utilitzades en la especialitat són les referides a continuació:

### Revistes:

- Journal of Nuclear Medicine
- European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging
- Seminars of Nuclear Medicine
- Clinical Journal of Nuclear Medicine
- Journal of Nuclear Cardiology
- Revista Española de Medicina Nuclear
- Revista Española de Neurologia
- Radiology

### Llibres:

- 1) Essentials of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (FA Mettler, MJ Guiberteau). Manuals generals.
- 2) Nuclear Medicine and Molecular Imaging: The Requisites (JP O'Malley, HA Ziessman). Manuals generals.
- 3) Nuclear Medicine and Molecular Imaging (Gilmore, Waterstram-Rich). Manuals generals.
- 4) Radiopharmaceuticals in Nuclear Pharmacy and Nuclear Medicine (Kowalsky).
- 5) Fundamentals of Nuclear Pharmacy (Saha)
- 6) Nuclear Medicine Instrumentation (Prekeges). Manual sobre instrumentació i QC.
- 7) Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine (Schroeder): Llibre visual per a interpretació d'imatges.
- 8) Nuclear Medicine: A Core Review (Shah): Preguntes tipus examen; autoavaluació ràpida.
- 9) Physics in Nuclear Medicine (Cherry): Text fonamental de física aplicada.
- 10) Nuclear Medicine and Molecular Imaging: Case Review Series (Solnes): Casos clínics breus i pràctics.
- 11) Tratado de Medicina Nuclear en la práctica clínica (Ana Maria Garcia Vicente, Jose Martín Comín, Angel Soriano Castrejón).
- 12) Medicina nuclear: Fundamentos (Hossein Jadvar, Patrick M Colletti).
- 13) Nuclear Medicine and Molecular Imaging. Nuclear Medicine therapy (Mike Sathekge, Markus Luster)
- 14) Atlas de inflamación e infección en Medicina Nuclear (Eduardo Noriega, José Martin Comin).



[www.hospitaltrueta.cat](http://www.hospitaltrueta.cat)



@htrueta



@hospitaltrueta



Hospital Trueta

