



ITINERARI FORMATIU UNITAT DOCENT MEDICINA NUCLEAR

HOSPITAL SANTA CREU I SANT PAU

Especialitat: Medicina Nuclear

Data revisió itinerari: març 2023

Cap de la unitat docent: Dr. A. Flotats

Tutors/es docents: Dra. M^a del Valle Camacho

Data d'aprovació per la comissió de docència: 08-03-2023

1. INTRODUCCIÓ:

El programa de formació sanitària especialitzada (FSE) es basa principalment en l'aprenentatge assistencial tutelat, de manera que el/la resident adquireixi de manera progressiva experiència en la presa de decisions, habilitats i actituds pròpies de la seva especialitat. El Real Decreto 183/2008 publicat en febrer 2008 insisteix en la necessitat d'establir un sistema de supervisió progressiu, per que el/la resident adquireixi autonomia, i han de delimitar-se uns nivells de responsabilitat per a cada any de residència, i també per a cada tècnica o àrea de coneixement. Així, en Medicina Nuclear, hi ha algunes tècniques que ha de ser conegudes per tots/es els/les residents des dels primers mesos de començada la residència, i d'altres, en canvi, no es consideren fonamentals per a la formació bàsica d'un/a especialista, i el/la resident purament ha de conèixer-les i haver-les presenciat.

Tot i que el tutor/a docent és el/la principal responsable de la formació del/la resident y qui ha d'establir quin grau d'autonomia té en cada moment, el Real Decreto estableix el deure general de supervisió de tot el personal facultatiu que treballa en un centre docent, i per tant tot el servei participa d'aquesta labor.

A banda del protocol de supervisió de les activitats que realitza el resident durant tot el període formatiu, que està en un document independent, per cadascuna de les àrees de rotació i segons els objectius docents generals i específics i l'any de residència està especificat també el nivell d'autonomia del/la resident.

Els nivells de responsabilitat i autonomia que han d'assolir els/les residents, molt lligats als de supervisió, estan dividits entre:

- **Nivell 1:** Les habilitats adquirides permeten al/la resident dur a terme activitats de manera autònoma, sense necessitat d'una tutorització directa, si bé te la opció de consulta a l'especialista responsable sempre que ho consideri necessari.





- **Nivell 2:** El/la resident té un coneixement extens, que el permet fer directament les activitats, però no té prou expertesa per a fer-les de manera totalment independent.
- **Nivell 3:** El/la resident no té experiència pròpia i per tant no pot desenvolupar les activitats; les realitza el personal sanitari del centre i el/la resident observa i/o ajuda en la seva execució.

2. DURADA DE L'ESPECIALITAT:

4 anys

3. OBJECTIUS GENERALS DE L'ESPECIALITAT:

S'assumeix que el metge intern resident (MIR) de Medicina Nuclear (MN) té una base clínica suficient en Medicina Interna, Oncologia, Cardiologia, Endocrinologia i Cirurgia, adquirida durant el Grau de Medicina. La formació específica de MN s'anirà aprenent a cada període rotacional. L'adquisició de coneixements es realitzarà, principalment, mitjançant l'autoaprenentatge, tutoritzat i tutelat, per ajudar a assolir els objectius docents necessaris.

L'objectiu fonamental del programa de l'especialitat és establir les competències que cal adquirir i desenvolupar al llarg de la formació de MIR per obtenir el títol d'especialista en MN i que es resumeixen en la correcta utilització dels radiofàrmacs per al diagnòstic clínic i la teràpia mèdica. Això inclou la comprensió dels mecanismes fisiològics, fisiopatològics i patològics implicats en els procediments que utilitza la MN i l'assoliment dels coneixements de les bases fonamentals de la instrumentació, higiene, protecció radiològica, física, química i farmàcia aplicades a la pràctica de la MN.

La formació planificada ha d'assegurar un especialista capacitat per exercir la totalitat de les funcions professionals actuals de l'especialitat i assumir les futures que el desenvolupament científic i tecnològic porti. El MIR haurà de ser capaç, doncs, d'assimilar les indicacions dels diferents procediments diagnòstics i terapèutics de les diferents àrees de l'especialitat, així com de realitzar-los, interpretar-los, aplicar-los i explicar-los adequadament.

El programa es divideix en un període inicial de formació bàsica en tècniques de diagnòstic per imatge, principalment dins el primer any, i un segon període de formació específic. A més, al llarg del programa cal adquirir i desenvolupar les competències genèriques o transversals comunes a totes les especialitats de les Ciències de la Salut.

4. OBJECTIUS ESPECÍFICS DE L'ESPECIALITAT:

QUADRE DE ROTACIONS:



ANY	ÀREA DE ROTACIÓ	LLOC DE ROTACIÓ	MESOS
R1	Urgències Generals	HSCSP	1
	Radiofarmàcia	HSCSP	1
	Gammagrafia i SPECT-TC	HSCSP	4
	PET-TC	HSCSP	2
	Cirurgia Radioguiada	HSCSP	4
R2	Gammagrafia i SPECT-TC	HSCSP	3
	PET-TC	HSCSP	3
	Cirurgia Radioguiada	HSCSP	3
	Teràpia metabòlica	HSCSP	3
R3	Gammagrafia i SPECT-TC	HSCSP	2,2
	PET-TC	HSCSP	2,2
	Cirurgia Radioguiada	HSCSP	2,
	Teràpia metabòlica	HSCSP	2,2
	Radiodiagnòstic	HSCSP	3
R4	Gammagrafia i SPECT-TC	HSCSP	2,2
	PET-TC	HSCSP	2,2
	Cirurgia Radioguiada	HSCSP	2,2
	Teràpia metabòlica	HSCSP	2,2
	Rotacio optativa	-	3

PRIMER ANY DE RESIDÈNCIA

1. URGÈNCIES GENERALS (1 mes)

A la seva incorporació, el resident farà una rotació d'1 mes al servei d'urgències de medicina, per facilitar la seva integració a l'hospital.

Objectius generals:

- Identificar la patologia potencialment greu que requereix d'una actuació immediata (N3-2).
- Diagnosticar i tractar inicialment les principals situacions urgents ateses al servei d'urgències (N3-2). Indicar el seguiment posterior.
- Aplicar els protocols de suport vital bàsic (N2) i avançat (N3)
- Participar en el procés assistencial dels diferents Codis d'atenció emergent: Codi Ictus, Codi IAM, Codi Sèpsia (N3-2)



- Identificar i tractar la intoxicació aguda (N3-2).

2. RADIOFARMÀCIA (1 mes)

Competències i habilitats (N3)

- Realitzar elució del generador ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$
- Realitzar marcatge de radiofàrmacs convencionals
- Realitzar marcatge cel·lular
- Dispensar dosis de radiofàrmacs PET
- Prescriure els radiofàrmacs.

Els següents 10 mesos de R1, les rotacions es realitzen al propi Servei de MN, alternant 1 setmana a cada àrea: inicialment Gammagrafia i SPECT-TC i cirurgia radioguiada, i en els darrers 6 mesos s'afegeix una 3^a àrea de rotació, de PET-TC.

3. Gammagrafia i SPECT-TC (equivalent a 4 mesos)

Competències i habilitats:

En aquest primer any de residència participarà en les exploracions de patologia òssia, renal, digestiva i pulmonar (N3)

- Indicar les proves de MN convencional segons les diferents patologies
- Prescriure el radiofàrmac adequat i la dosi necessària
- Realitzar l'adquisició de la prova de MN convencional
- Processar les imatges
- Reconèixer els patrons de normalitat de cadascuna de les proves de MN convencional i conseqüentment els d'anormalitat, tot correlacionant-los amb la clínica
- Correlacionar les proves de MN convencional amb altres tècniques d'imatge i fer-ne una interpretació conjunta
- Realitzar l'informe mèdic (N3)

4. PET-TC (equivalent a 2 mesos)

En aquest primer any de residència, participarà en els estudis PET-TC oncològics de limfoma, pulmó i mama (N3)

Competències i habilitats:

- Indicar les proves i radiofàrmacs a utilitzar segons les diferents patologies



- Manejar l'equipament (Tomògraf PET-TC).
- Utilitzar les diferents eines de postprocessat.
- Prescriure el radiofàrmac adequat i la dosi necessària
- Realitzar l'adquisició de la prova PET-TC
- Realitzar el processament de les imatges
- Reconèixer els patrons de normalitat de cadascuna de les proves de PET-TC i conseqüentment els d'anormalitat, tot correlacionant-los amb la clínica
- Correlacionar de les proves de PET-CT amb altres tècniques d'imatge i fer-ne una interpretació conjunta
- Realitzar l'informe mèdic

5. CIRURGIA RADIOGUIADA (equivalent a 4 mesos)

Es realitza en el propi Servei de MN i també a l'àrea quirúrgica.

En aquesta primera rotació, el resident es familiaritzarà amb l'organització i funcionament de l'àrea quirúrgica, i més específicament amb els procediments de cirurgia radioguiada

Competències i habilitats:

- Realitzar la injecció del radiofàrmac (N3)
- Realitzar l'adquisició de les imatges. Identificar els defectes tècnics i els artefactes (N3).
- Detectar el gangli sentinella o la lesió tumoral mitjançant la sonda detectora al quiròfan (N3)
- Realitzar l'informe mèdic del procediment (N3)

SEGON ANY DE RESIDÈNCIA

En aquest segon any de residència, les 4 àrees de rotació es segueixen alternant 1 setmana cada una durant els 12 mesos, amb una durada equivalent a 3 mesos cada una.

1. Gammagrafia i SPECT-TC (equivalent a 3 mesos)

- **Competències i habilitats:**
- Col·laborar en els informes dels estudis de patologia neurològica, cardíaca, endocrina i de patologia inflamatòria/infecciosa (N 3)
- Informar els estudis de patologia òssia, renal, digestiva i pulmonar (N2)



2. PET-TC (equivalent a 3 mesos)

Competències i habilitats:

- Col·laborar en els informes dels estudis PET-TC oncològics de tumors diferents al limfoma, pulmó i mama) i de patologia inflamatòria/infecciosa (N3).
- Informar els estudis PET-TC oncològics de limfoma, pulmó i mama (N2).

3. CIRURGIA RADIOGUIADA (equivalent a 3 mesos)

Competències i habilitats:

- Realitzar la injecció del radiofàrmac (N2)
- Realitzar l'adquisició de les imatges. Identificar els defectes tècnics i els artefactes (N2).
- Detectar el gangli sentinella o la lesió tumoral mitjançant la sonda detectora al quiròfan (N2)
- Realitzar l'informe mèdic del procediment (N2)

4. TERÀPIA METABÒLICA (equivalent a 3 mesos)

El resident participa en la realització de primeres visites a pacients candidats a teràpia metabòlica, i en tot el procés d'hospitalització (N3-2).

Competències i habilitats:

- Aplicar les normes de radioprotecció pel pacient i l'entorn
- Indicar les proves segons les diferents patologies
- Indicar i prescriure un tractament metabòlic amb radiofàrmacs, i sol·licitar les proves complementàries necessàries abans de la seva realització
- Informar adequadament el pacient i/o familiars, incidint en les característiques del tractament i les normes de radioprotecció a efectuar.
- Familiaritzar-se en el maneig clínic del pacient
- Reconèixer els patrons de normalitat de cadascuna de les proves realitzades després de l'administració de teràpia metabòlica i conseqüentment, els d'anormalitat, tot correlacionant-los amb la clínica
- Correlacionar les proves realitzades després de l'administració de teràpia metabòlica amb altres tècniques d'imatge i fer-ne una interpretació conjunta.
- Realitzar l'informe mèdic de l'ingrés i alta.
- Realitzar informe de les imatges de control posttractament.

TERCER ANY DE RESIDÈNCIA



- En aquest tercer any de residència, el resident simultanejarà les 4 activitats pròpies del servei per setmanes, de forma alternativa, durant 9 mesos, amb un major grau d'autonomia. Informarà de manera autònoma les exploracions, que sempre son validades per l'adjudat responsable (N2).

A banda, hi ha una rotació de 3 mesos al Servei de Diagnòstic per la Imatge.

1. Gammagrafia i SPECT-TC (equivalent a 10 setmanes)

Competències i habilitats:

- Informar els estudis dels estudis de patologia neurològica, cardíaca, endocrina i de patologia inflammatòria/infecciosa (N2)
- Seguirà informant els estudis de patologia òssia, renal, digestiva i pulmonar (N2).

2. PET-TC (equivalent a 10 setmanes)

Competències i habilitats:

- Col·laborarà en els informes dels estudis PET-TC neurològics i cardíacs (N3)
- Seguirà informant els estudis PET-TC oncològics de limfoma, pulmó i mama (N2).

3. CIRURGIA RADIOGUIADA (equivalent a 10 setmanes)

Competències i habilitats:

- Realitzar la injecció del radiofàrmac en les diferents proves de cirurgia radioguiada (N2-1).
- Realitzar la detecció intraoperatòria del gangli sentinella (N2-1)
- Realitzar la detecció intraoperatòria de lesions tumorals ocultes prèviament marcades (N2-1).
- Informar els estudis realitzats de cirurgia radioguiada (N2).

4. TERÀPIA METABÒLICA (equivalent a 10 setmanes)

El resident participa en la realització de primeres visites a pacients candidats a teràpia metabòlica, i en tot el procés d'hospitalització (N2-1).

Competències i habilitats:

- Realitzar primeres visites a pacients candidats a teràpia metabòlica (N2).
- Realitzar ingrés i alta hospitalària als pacients candidats a teràpia metabòlica (N2).
- Fer informes de les imatges dels pacients que han rebut teràpia metabòlica (N2).



5. RADIODIAGNÒSTIC (3 mesos)

Es realitza al Servei de Diagnòstic per la Imatge.

- **Tòrax** (1 mes):
 - o Identificar l'anatomia i principals variants de la normalitat i patologies toràciques més prevalents (N3).
 - o Correlacionar els estudis radiològics amb les proves de MN (N3).

- **Abdomen** (1 mes):
 - o Identificar l'anatomia i principals variants de la normalitat i patologies abdominals més prevalents (N3).
 - o Correlacionar els estudis radiològics amb les proves de MN (N3).

- **Sistema musculoesquelètic** (15 dies):
 - o Identificar l'anatomia i principals variants de la normalitat i patologies del sistema musculoesquelètic més prevalents (N3).
 - o Correlacionar els estudis radiològics amb les proves de MN (N3).

- **Neuro RX** (15 dies):
 - o Identificar l'anatomia i principals variants de la normalitat i patologies neurològiques més prevalents (N3).
 - o Correlacionar els estudis radiològics amb les proves de MN (N3).

QUART ANY DE RESIDÈNCIA

En aquest quart any de residència, el resident seguirà alternant les 4 activitats pròpies del servei per setmanes, de forma alternativa, amb un grau d'autonomia màxima en els darrers 8 mesos, actuant amb el màxim nivell de responsabilitat en tots els procediments, consultant l'adjunt a demanda. El resident acaba informant sol si bé l'adjunt segueix validant sistemàticament tots els seus informes.

Aquest any inclou una rotació de fins a 3 mesos externa, optativa i de lliure elecció.

1- ROTACIÓ OPTATIVA (1 a 3 mesos):

Els residents disposen d'un període d'1 a 3 mesos al darrer any de la residència, en que poden fer una rotació externa de caràcter optatiu, segons petició pròpia del resident, per visitar, conèixer i treballar en altres centres d'àmbit nacional o internacional especialitzats en patologies específiques d'interès personal.



5. GUÀRDIES

1- Guàrdies de Medicina a Urgències generals:

Segons el programa oficial de MN, els residents d'aquesta especialitat no han de realitzar guàrdies de Medicina a Urgències Generals, si bé en poden fer de manera optativa d'R1 durant els primers sis mesos.

Seràn unes 4 guàrdies al mes, i els objectius docents seràn els mateixos que durant la rotació que faràn en jornada ordinària

2- Guàrdies de MN:

A partir dels 6 mesos s'estableixen guàrdies d'especialitat com a perllongació de la jornada ordinària a les tardes (de 17:00 a 21:00h), amb una mitjana d'una/dues tardes a la setmana

Els objectius docents són els mateixos que en la jornada ordinària, ja que no es desenvolupa cap activitat diferent respecte aquesta. Es tracta de prolongar la jornada ordinària, per facilitar l'adquisició dels objectius docents en les activitats realitzades, i també la seva consolidació.

En quant als pacients ingressats per a tractaments metabòlics amb radiofàrmacs, una part d'ells reben el tractament en forma d'infusió contínua al llarg de 6 h. Aquesta perllongació de la jornada permet fer el seguiment d'aquest pacients durant tot el procediment.

La tasca dels MIRs en horari de guàrdia és supervisada per l'adjunt del torn de tarda, en presència física. D'aquesta manera, l'R1 (amb 6 mesos d'experiència) actua amb N3: les activitats les fa l'adjunt en presència i el resident l'acompanya. A partir d'R2, el resident comença a fer ell sol les activitats, consultant-les sistemàticament amb l'adjunt en presència, que valida tots els informes. A partir d'R3, el resident fa sol la majoria d'activitats i informa de manera autònoma les exploracions, que sempre son validades per l'adjut responsable (N2). L'R4 actua amb la major autonomia, consultant l'adjunt en presència només a demanda, si bé aquest segueix validant tots els informes.

6. ACTIVITATS FORMATIVES DEL PLA TRANSVERSAL COMÚ

Els/les residents assisteixen als cursos de formació organitzats per la comissió de docència i el departament de Formació Continuada per a l'adquisició de competències transversals a totes les especialitats o la majoria d'elles.

ACCIONS FORMATIVES	MODALITAT	R1	R2	R3
--------------------	-----------	----	----	----



Sessió Acollida de Residents	presencial	•		
Suport Vital Bàsic	presencial	•		
Curs urgències mèdiques	presencial	•		
Estació de treball clínic	presencial	•		
Cerques bibliogràfiques	On line	•		
Seguretat del/la pacient	on line	•		
Formació en prevenció de riscos laborals	on line	•		
Curso de radioprotecció	on line	•		
Metodología de recerca	on line	•		
Estadística bàsica amb <i>Stata</i>	presencial		•	
Infecció nosocomial	presencial		•	
Dilemes ètics	presencial		•	
Gestió clínica	Online/presencial			•

7. ACTIVITAT DOCENT PRÒPIA DE L'ESPECIALITAT:

7-1 Activitat docent de la pròpia Unitat:

Els residents han de participar en:

- Sessions diàries del Servei de MN: en aquestes sessions tots els residents presenten les proves que han estat informant el dia previ. Els adjunts també presenten les proves que tenen interès didàctic.
- Sessions quinzenals del Servei: els residents es van alternant amb els adjunts. El resident revisa un tema concret segons la rotació de l'any en curs amb un adjunt responsable. Al final de l'any el resident MIR haurà de presentar un mínim de 2 sessions.

Aquestes sessions són d'assistència obligatòria.

7-2 Activitat docent de l'Hospital:

- Comitès multidisciplinars:

Els MIR de 3r i 4t any han d'assistir als comitès multidisciplinars segons el quadre que apareix més a baix. En aquest quadre hi consten 6 mesos de participació en comitès, i quan s'acaba la rotació després del 6è mes, es torna a començar.



MES 1	Cap i coll (Setmanal - Dimecres) Pulmó (Setmanal - Dijous)
MES 2	Mama (Setmanal - Dimecres) Sarcoma (Setmanal - Divendres)
MES 3	Tm. Cerebrals (Setmanal - Dimarts) Colon (Setmanal - Dijous)
MES 4	Tm. Ginecològics (Setmanal - Dimecres) Pròstata (Setmanal - Divendres)
MES 5 i 6	Timus (Mensual- Dilluna) Melanoma (Quinzenal - dimarts) Tm. Neuroendocrins (Quinzenal - Dimecres) Tm. Endocrinològics (Quinzenal - Dilluns)

- Sessions generals de l'Hospital (mensual)

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

8. ASSISTÈNCIA A ACTIVITATS FORMATIVES DE L'ESPECIALITAT

Els residents podran acudir a Congressos, Jornades o Cursos relacionats amb l'especialitat, i que siguin d'interès per la seva formació.

S'intentarà que cada any el resident pugui anar al congrés nacional o internacional de l'especialitat, sempre que envii-hi i tingui acceptada una comunicació com a 1r autor.

L'activitat formativa mínima serà:

Resident de primer any:

- Sessions trimestrals de la Societat Catalana de MN i Imatge Molecular (SCMNIM). Dirigides a residents i especialistes en MN, els seus objectius són fomentar i difondre el coneixement de les tècniques de MN en el maneig del pacient, col·laborant amb professionals d'altres especialitats.



Resident de segon any

- Curs de capacitació per a Supervisors d'Instal·lacions Radioactives. L'objectiu del curs és estar degudament capacitats per la manipulació de materials radiactius i/o equs productors de radiacions ionitzants conforme als procediments i instruccions preestablertes en el Reglament d'Instal·lacions Nuclears i Radioactives. Aquest és l'únic curs obligatori segons el programa formatiu de l'especialitat.
- Sessions trimestrals de la SCMNIM.
- Curso Teórico/practico PET (Clínica Universitaria de Pamplona): dirigit als professionals de MN (especialment als residents) per aprofundir en els coneixements sobre la tomografia per Emissió de Positrons (PET) des d'un punt de vista teòric i pràctic.
- Congrés nacional de l'especialitat de la Sociedad Española de MN (SEMNUM)

Resident de tercer any:

- Sessions trimestrals de la SCMNIM.
- Curso de Cardiología Nuclear clínica y PET-TC cardiovascular (H.U. Vall d'Hebron). Curs dirigit als professionals de MN (especialment als residents) per aprofundir en els coneixements sobre la cardiologia nuclear.
- Congrés europeu de l'especialitat de (European Association of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, EANMMI).
- Jornades de la SCMNIM.

Resident de quart any:

- Sessions trimestrals de la SCMNIM.
- Curso SPECT/PET cerebral (General Electric - Madrid). Curs dirigit als professionals de MN (especialment als residents) per aprofundir en els coneixements sobre la neuroimatge nuclear.
- Congrés nacional de l'especialitat de la SEMNUM.



9. ACTIVITAT INVESTIGADORA

Durant el període de formació, el resident de MN aprendrà la metodologia bàsica i aspectes teòrics i pràctics de la investigació, participant activament en les línies de recerca del Servei. En aquesta sentit es considera que han de portar comunicacions a congressos i se'ls convida publicar, posteriorment, els resultats i fer la tesi doctoral.

L'activitat mínima programada és la següent:

Resident de primer any:

- Presentar una comunicació davant una audiència mèdica de l'especialitat fora de l'hospital (habitualment un cas clínic en la 1a sessió de l'any acadèmic SCMNIM).

Resident de segon any:

- Presentar una comunicació al congres de l'especialitat a nivell nacional (SEMNUM)
- Publicar un article en una revista científica d'àmbit nacional, preferiblement com a 1r autor.

Resident de tercer any:

- Presentar una comunicació al congres europeu de l'especialitat.
- Publicar un article en una revista científica d'àmbit internacional, preferiblement com a 1r autor.

Resident de quart any:

- Presentar una comunicació al congres de l'especialitat d'àmbit nacional (SEMNUM).
- Publicar un article en una revista científica d'àmbit internacional, preferiblement com a primer autor.