



ESCUELA TÉCNICO PROFESIONAL  
EN CIENCIAS DE LA SALUD  
clínica mompía

# ASIGNATURA: Téc. De Radiofarmacia

## TEMA: 1

PROFESOR: Jérica Sánchez Mazón

*Ciclo Formativo de Grado  
Superior de Imagen para el  
Diagnóstico y Medicina Nuclear*

# ÍNDICE

## 1. ¿QUE ES LA MEDICINA NUCLEAR?

- VENTAJAS
- INCONVENIENTES
- APLICACIONES

## 2. ¿CÓMO ES UN SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR?

## 3. FUNCIONES DEL TÉCNICO EN IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO

# MEDICINA NUCLEAR

LA MEDICINA NUCLEAR ES LA ESPECIALIDAD MÉDICA QUE EMPLEA ISÓTOPOS RADIATIVOS PARA EL DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS PATOLOGÍAS.



LOS **ISÓTOPOS** SON VARIEDADES DE UN ELEMENTO QUÍMICO QUE, TENIENDO EL MISMO NÚMERO ATÓMICO, POSEEN DISTINTO NÚMERO MÁSICO.



ALGUNOS DE LOS ISÓTOPOS SON CAPACES DE EMITIR ESPONTÁNEAMENTE RADIACIÓN, Y POR ESO SE DENOMINAN ISÓTOPOS RADIATIVOS, RADIOISÓTOPOS, RADIONÚCLIDOS O RADIONUCLEIDOS.

## LOS RADIONÚCLIDOS REÚNEN DOS PROPIEDADES QUE JUSTIFICAN SU APLICACIÓN CLÍNICA:

1. **SUS PROPIEDADES QUÍMICAS SON LAS MISMAS QUE LAS DEL ELEMENTO ESTABLE, NO RADIATIVO.** SU COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO ES IDÉNTICO Y LOS MECANISMOS DE CAPTACIÓN Y METABOLIZACIÓN EN EL ORGANISMO NO SE MODIFICAN.



POR EJEMPLO, EL YODO 127 ( $^{127}\text{I}$ , FORMA ESTABLE DEL YODO) Y CUALQUIERA DE SUS RADIONÚCLIDOS ( $^{123}\text{I}$  Y  $^{131}\text{I}$ ) POSEEN UN COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO SUSTANCIALMENTE IDÉNTICO, SIENDO CAPTADOS POR LA TIROIDES E INCORPORÁNDOSE A LA SÍNTESIS DE HORMONAS TIROIDEAS SIN QUE LA GLÁNDULA APRECIE LA DIFERENCIA ENTRE LA FORMA DE YODO ESTABLE Y SUS ISÓTOPOS RADIATIVOS.

2. **AL DESINTEGRARSE LOS RADIONÚCLIDOS EMITEN RADIACIÓN.** ESTA EMISIÓN RADIATIVA PUEDE SER DETECTADA DESDE EL EXTERIOR PERMITIENDO CONOCER LA LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN CORPORAL DEL ISÓTOPO.

TODOS LOS RADIONÚCLIDOS UTILIZADOS EN MEDICINA NUCLEAR SON **ARTIFICIALES**. SE PRODUCEN EN REACTORES NUCLEARES O EN ACELERADORES DE PARTÍCULAS COMO EL CICLOTRÓN.

LA ELECCIÓN DEL RADIONÚCLIDO SE HACE EN FUNCIÓN DE VARIOS ASPECTOS:

- **DE SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**
- **ECONOMÍA**
- **DISPONIBILIDAD**

CON FRECUENCIA, PARA QUE EL RADIONÚCLIDO ALCANCE EL ÓRGANO QUE SE VA A ESTUDIAR **ES PRECISO UNIRLO A OTRA MOLÉCULA**, QUE SE ELIGE POR SU **AFINIDAD** CON EL ÓRGANO DIANA.



LA UNIÓN DE AMBOS, EN UN PROCESO DENOMINADO **MARCAJE**, FORMA EL **RADIOTRAZADOR** O RADIOFÁRMACO.



A PESAR DE SU NOMBRE, EL 95% DE LOS RADIOFÁRMACOS TIENEN UNA **APLICACIÓN PURAMENTE DIAGNOSTICA**.

# IMAGEN GAMMAGRAFICA

A DIFERENCIA DE LA RADIOLOGÍA CONVENCIONAL QUE UTILIZAN RADIACIÓN X PROCEDENTE DE UNA FUENTE EXTERNA, EN **MEDICINA NUCLEAR** SE ADMINISTRA AL PACIENTE, HABITUALMENTE POR **VÍA INTRAVENOSA**, LA FUENTE RADIATIVA (EL RADIOFARMACO).



ESTE TRAZADOR SE FIJA EN EL ÓRGANO DIANA Y EMITE RADIACIÓN, LA CUAL ES DETECTADA EXTERNAMENTE POR EQUIPOS ESPECIALES (GAMMACÁMARAS).



ESTA EMISIÓN RADIATIVA SIRVE DE **BASE PARA FORMAR UNA IMAGEN** QUE REFLEJA LA DISTRIBUCIÓN DEL RADIOFARMACO EN EL ÓRGANO OBJETO DE ESTUDIO Y PERMITE **DETECTAR POSIBLES PATOLOGÍAS**.

Imagen gammagráfica



# VENTAJAS DE LA MEDICINA NUCLEAR

## 1. SEGURIDAD.

LOS ESTUDIOS ISOTÓPICOS SON EN EXTREMO SEGUROS PARA EL PACIENTE  
.LAS REACCIONES ADVERSAS DERIVADAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE UN  
RADIOFÁRMACO SON ABSOLUTAMENTE EXCEPCIONALES.

EL NIVEL DE RADIACIÓN ABSORBIDA POR EL PACIENTE EN LOS ESTUDIOS  
GAMMAGRAFICOS DEPENDE, FUNDAMENTALMENTE, DE LOS SIGUIENTES  
ASPECTOS:

1. ACTIVIDAD ADMINISTRADA (DOSIS DE RADIONUCLEIDO)
2. TIPO Y ENERGÍA DE LA RADIACIÓN EMITIDA POR EL RADIONUCLIDO.
3. TIEMPO QUE PERSISTE LA EMISIÓN RADIATIVA EN EL INTERIOR DEL ORGANISMO
4. DISTRIBUCIÓN EN LOS DIFERENTES ÓRGANOS Y VÍA DE ELIMINACIÓN.

LA DOSIS DE RADIACIÓN ABSORBIDA POR EL PACIENTE EN LOS ESTUDIOS ISOTÓPICOS ES **SIMILAR A LA DE LAS EXPLORACIONES RADIOGRÁFICAS SIMPLES.**

LA ÚNICA CONTRAINDICACIÓN DE LOS ESTUDIOS ISOTÓPICOS ES EL **EMBARAZO**, EN ESPECIAL EN EL PRIMER TRIMESTRE. SI LA PACIENTE SE ENCUENTRA EN PERIODO DE LACTANCIA ES ACONSEJABLE RETRASARLA UNAS HORAS TRAS LA EXPLORACIÓN, DADA LA ELIMINACIÓN DE ALGUNOS RADIOFÁRMACOS A TRAVÉS DE LA LECHE MATERNA.

## 2. ALTA SENSIBILIDAD.

**LA SENSIBILIDAD ES LA RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE VERDADEROS POSITIVOS QUE DETECTA EL EXAMEN Y EL TOTAL DE ENFERMOS.**

SE ENTIENDE POR VERDADEROS POSITIVOS LOS PACIENTES DIAGNOSTICADOS CERTERAMENTE COMO ENFERMOS

LA SENSIBILIDAD SE EXPRESA:

Técnicas de Radiofarmacia

$$\text{SENSIBILIDAD} = \frac{VP}{VP + FN}$$

VP = VERDADERO POSITIVO

FN = FALSO NEGATIVO



### 3. INFORMACIÓN FUNCIONAL.

LA NORMALIDAD DE LA IMAGEN GAMMAGRAFICA REQUIERE LA INTEGRIDAD FUNCIONAL DE LAS CÉLULAS QUE CAPTAN EL RADIOFARMACO.

**SI SU FUNCIÓN ESTÁ ALTERADA LA CAPTACIÓN DEL TRAZADOR SERÁ ANORMAL, Y ESTO SE PONDRÁ DE MANIFIESTO EN LA IMAGEN GAMMAGRAFICA.**

POR OTRA PARTE, LA ALTERACIÓN FUNCIONAL PRECEDE A SU MANIFESTACIÓN MORFOLÓGICA PUDIENDO PERMITIR UN **DIAGNOSTICO PRECOZ**.

### 4. COMODIDAD.

LAS EXPLORACIONES ISOTÓPICAS **NO SON INVASIVAS**. SOLO REQUIEREN LA ADMINISTRACIÓN DEL RADIOFÁRMACO, UN TIEMPO DE ESPERA VARIABLE Y LA ADQUISICIÓN DE LA IMAGEN.

DADA LA BAJA DOSIS DE RADIACIÓN ADMINISTRADA, EL PACIENTE PUEDE REGRESAR DE INMEDIATO A SU ACTIVIDAD HABITUAL, CON LA ÚNICA PRECAUCIÓN DE NO ESTAR EN CONTACTO CON NIÑOS PEQUEÑOS DURANTE EL RESTO DEL DÍA.

# INCONVENIENTES DE LA MEDICINA NUCLEAR

**LAS PRINCIPALES LIMITACIONES SON:**

## 1. BAJA RESOLUCIÓN.

LA IMAGEN GAMMAGRAFICA NO MUESTRA EL MISMO DETALLE ANATÓMICO QUE OFRECE LA TAC O LA RM

## 2. BAJA ESPECIFICIDAD.

**ESTA ES LA RELACIÓN ENTRE EL NUMERO DE VERDADEROS NEGATIVOS QUE DETECTA LA PRUEBA EN EL TOTAL DE SANOS.**

SE ENTIENDE POR VERDADERO NEGATIVO A LOS PACIENTES DIAGNOSTICADOS CERTERAMENTE COMO SANOS.

$$\text{ESPECIFICIDAD} = \frac{VN}{VN + FP}$$

**VN = VERDADERO NEGATIVO**

**FP = FALSO POSITIVO**

LA POSIBILIDAD DE HALLAR FALSOS NEGATIVOS ES ALTA .UNA MISMA IMAGEN DE HIPERCAPTACIÓN PATOLÓGICA DEL TRAZADOR PUEDE CORRESPONDES A DISTINTAS PATOLOGÍAS.

### 3. BAJA DISPONIBILIDAD.

EN LA ACTUALIDAD LOS SERVICIOS DE MEDICINA NUCLEAR ESTÁN CENTRALIZADOS EN HOSPITALES DE TERCER NIVEL.



# APLICACIONES TERAPEUTICAS DE LOS RADIONÚCLIDOS

LOS RADIONUCLIDOS TIENEN TAMBIÉN **APLICACIONES EN RADIOTERAPIA.**



LA ELEVADA RADIOSENSIBILIDAD DE ALGUNOS CANCERES HAN PERMITIDO DESARROLLAR DISTINTAS MODALIDADES DE RADIOTERAPIA-ONCOLÓGICA SEGÚN EL MODO DE APLICACIÓN Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LA RADIACIÓN UTILIZADA:

## 1. RADIOTERAPIA EXTERNA.

SE UTILIZAN FUENTES EXTERNAS → UNIDADES DE COBALTO (EN DESUSO)

## 2. BRAQUITERAPIA.

SE INTRODUCE LA FUENTE RADIATIVA EN EL SENO DEL TUMOR O EN CONTACTO CON ESTE, PUEDE SER DE BAJA O ALTA TASA. ÉSTA **ESTÁ INDICADA EN TUMORES BIEN LOCALIZADOS Y CON ESCASO RIESGO DE INFILTRACIÓN**. LOS RADIONUCLIDOS MAS UTILIZADOS SON Ir Y Cs

**I. BRAQUITERAPIA INTERSTICIAL:** SE COLOCAN AGUJAS O SEMILLAS EN EL LECHO DEL TUMOR

**II. INTRACAVITARIA:** SE INTRODUCE EN UNA CAVIDAD ORGÁNICA (ÚTERO)

**III. INTRALUMINAL:** SE INTRODUCE EN CONDUCTOS (BRONQUIOS, ESÓFAGO)

**IV. DE CONTACTO:** SE UTILIZAN PLACAS DE MATERIAL RADIATIVO SOBRE LA ZONA TUMORAL

**LA RADIOTERAPIA METABÓLICA** UTILIZA RADIONUCLIDOS **NO ENCAPSULADOS**, QUE SE ADMINISTRAN POR VÍA ORAL O PARENTERAL Y SE ACUMULAN SELECTIVAMENTE EN EL ÓRGANO O LESIÓN DESEADA, EN GENERAL SE UTILIZAN **RADIONUCLIDOS EMISORES BETA**.

**LA RADIOINMUNOTERAPIA** SON TRATAMIENTOS NOVEDOSOS QUE UTILIZA **ANTICUERPOS MONOCLONALES** ESPECÍFICOS FRENTE A ANTIGENOS TUMORALES MARCADOS CON UN RADIONUCLIDO.

# SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR

NO EXISTEN NI DOS HOSPITALES IGUALES NI DOS SERVICIOS DE MEDICINA NUCLEAR IGUALES, NO OBSTANTE ESTOS TIENEN UNA DISTRIBUCIÓN FÍSICA SIMILAR.



UNA UNIDAD ASISTENCIAL DE MEDICINA NUCLEAR CONSTA BÁSICAMENTE DE:

## ✓ ÁREAS NO ACTIVAS DE LIBRE ACCESO:

- DESPACHOS
- SECRETARÍA
- DESCANSO DEL PERSONAL
- LABORATORIOS EN LOS QUE NO SE MANEJA MATERIAL RADIATIVO
- SALAS DE ESPERA
- LAVABOS DE USO PARA PACIENTES ANTES DE ADMINISTRAR LA DOSIS, ACOMPAÑANTES O VISITAS

## ✓ VESTUARIO

Técnicas de Radiofarmacia

✓ **ÁREAS ACTIVAS DE ACCESO RESTRINGIDO Y ADECUADAMENTE SEÑALIZADO TALES COMO:**

- SALA DE ADMINISTRACIÓN DE DOSIS (CON CUBÍCULOS INDEPENDIENTES EN CASO DE ADMINISTRACIÓN SIMULTÁNEA A DOS O MÁS PACIENTES)
- SALA DE ESPERA PARA PACIENTES A LOS QUE SE LES HA ADMINISTRADO EL RADIOFÁRMACO
- LAVABOS PARA PACIENTES INYECTADOS
- SALAS DE EXPLORACIÓN (GAMMACÁMARAS, PRUEBAS DE ESFUERZO, PRUEBAS EN LAS QUE SE EMPLEAN GASES O AEROSOL Y CONTADORES PARA MEDIDAS “IN VIVO”

✓ **ÁREAS DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIAL RADIATIVO (DENOMINADO A VECES GAMMATECAS)**

✓ **ALMACÉN DE RESIDUOS RADIATIVOS**

✓ **SISTEMA DE VERTIDO CONTROLADO PARA RESIDUOS RADIATIVOS LÍQUIDOS**

✓ **ZONA DE DESCONTAMINACIÓN DE PERSONAS Y OBJETOS**

✓ **LABORATORIOS EN LOS QUE SE MANEJA MATERIAL RADIATIVO**

## ✓ LABORATORIO DE RADIOFARMACIA CON:

- ZONA DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL RADIATIVO, CON RECEPTÁCULOS DIFERENTES SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RADIONUCLEIDOS
- ZONA DE MANIPULACIÓN DE GENERADORES DE TECNECIO Y DE PREPARACIÓN DE "MONODOSIS"
- ZONA ESPECÍFICA DE ACOPIO DE RESIDUOS RADIATIVOS
- ZONA DE PREPARACIÓN DE RADIOFÁRMACOS
- VESTUARIO QUE ASEGURE LAS CONDICIONES DE ASEPSIA ADECUADAS AL PROCESO
- VITRINAS DE TRABAJO QUE SUELEN TENER PANTALLAS DE VIDRIO PLOMADO CORREDERAS

## ✓ SI LA UNIDAD INCLUYE LA REALIZACIÓN DE TERAPIA METABÓLICA, DEBERÁ DISPONER DE:

- ÁREA DE HOSPITALIZACIÓN ADECUADAMENTE BLINDADA, ESTANDO LAS HABITACIONES DISEÑADAS DE FORMA QUE LA PUERTA DE ACCESO ESTÉ PROTEGIDA POR UNA PANTALLA PLOMADA U OTRO MECANISMO (UN PEQUEÑO LABERINTO DE ACCESO)
- SISTEMA DE VERTIDO CONTROLADO CONECTADO CON LOS SERVICIOS DE LAS HABITACIONES (GENERALMENTE A LOS WC)



LAS INSTALACIONES DE MN ESTÁN CATALOGADAS COMO  
**INSTALACIONES RADIATIVAS DE 2ª CATEGORÍA** ESTANDO  
REGULADAS POR LA NORMATIVA LEGAL.

LOS RECURSOS HUMANOS LO FORMAN PROFESIONALES DE  
DIFERENTES ESTAMENTOS:

- ✓ MÉDICOS
- ✓ RADIOFÍSICOS
- ✓ FARMACÉUTICOS
- ✓ ENFERMERAS
- ✓ TÉCNICOS
- ✓ AUXILIARES DE ENFERMERÍA
- ✓ AUXILIARES ADMINISTRATIVAS
- ✓ CELADORES
- ✓ LIMPIADORA

# **FUNCIONES DEL TECNICO EN IMAGEN PARA EL DIAGNOSTICO**

SU ÁMBITO DE EJERCICIO PROFESIONAL SE EXTIENDE A LOS SERVICIOS DE  
**RADIODIAGNÓSTICO Y MEDICINA NUCLEAR.**

## **EN MEDICINA NUCLEAR SUS FUNCIONES SON:**

- ✓ RECEPCIÓN. ALMACENAMIENTO Y CONTROL DEL MATERIAL RADIATIVO
- ✓ CONTROL DE VERTIDO DE RESIDUOS
- ✓ PREPARACIÓN Y CALIBRACIÓN DE LAS MUESTRAS RADIATIVAS
- ✓ REVISIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO
- ✓ INFORMACIÓN AL PACIENTE CON TODO LO RELACIONADO AL PROCESO TÉCNICO
- ✓ COLOCACIÓN DEL PACIENTE
- ✓ APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE RADIOPROTECCIÓN
- ✓ COLABORACIÓN CON LOS MIEMBROS DEL EQUIPO

TODAS ESTAS LABORES SON SUPERVISADAS POR EL FACULTATIVO RESPONSABLE Y  
CON LA CORRESPONDIENTE LICENCIA DE INSTALACIONES RADIATIVAS OTORGADA  
POR EL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR