



# NuevoHospital versión digital

digital

## Sumario

### Conceptuales

<b>Clasificación TNM para tumores malignos</b>	2-3
<i>C. González del Rey</i>	

### Gestión de procesos

<b>Registro de tumores en el Hospital Virgen de la Concha</b>	4-9
<i>T. Garrote, A. Benito, P. España, A. Villalpando</i>	
<b>Protocolo de envío de muestras al laboratorio de Anatomía Patológica</b>	10-12
<i>A. Valle, C. Parra, I. Ursúa, C. González, M.J. Baizán</i>	

### Tecnología

<b>¿Qué es la P.E.T.?</b>	13-16
<i>A. Maldonado</i>	
<b>Protocolo de actuación en el test de aliento</b>	17-21
<i>C. Barroso</i>	

NuevoHospital  
Unidad de Calidad  
Hospital Virgen de la Concha  
Avda. Requejo 35  
49022 Zamora  
Tfno. 980 548 200  
www.calidadzamora.com

**Periodicidad:** irregular  
**Editor:** Hospital Virgen de la Concha. Unidad de Calidad  
**Coordinación Editorial:** Rafael López Iglesias (Director Gerente)  
**Dirección:** Jose Luis Pardal Refoyo (Coordinador de Calidad)  
**Comité de Redacción:**  
Isabel Carrascal Gutiérrez (Supervisora de Calidad)  
Teresa Garrote Sastre (Unidad de Documentación)  
Carlos Ochoa Sangrador (Unidad de Investigación)  
Margarita Rodríguez Pajares (Grupo de Gestión)  
**ISSN: 1578-7516**

©Hospital Virgen de la Concha. Unidad de Calidad. Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida sin la autorización por escrito de los propietarios.



## CLASIFICACIÓN TNM PARA TUMORES MALIGNOS

**Carmen González del Rey Rodríguez**

HOSPITAL VIRGEN DE LA CONCHA. ZAMORA  
Servicio de Anatomía Patológica  
Facultativo Especialista de Área

Las tres clasificaciones internacionales del cáncer que habitualmente se utilizan son:

- 1.- *Clasificación TNM para Tumores Malignos* (UICC), basada en la extensión de la enfermedad.
- 2.- *Clasificación Internacional de Enfermedades para Oncología* (ICD-O), basada en la topografía y morfología de la enfermedad.
- 3.- *Estadaje del Cáncer de la AJCC*, basada en la TNM establece estadios (0 a IV) de la enfermedad para decidir un tratamiento y estimar un pronóstico, según el tipo y localización del tumor.

La Clasificación TNM (Tumour Nodes Metastasis) es una clasificación internacional basada en la extensión anatómica de la enfermedad. La *TNM clínica*, *cTNM* o *TNM* está basada en la evidencia adquirida por examen físico, técnicas de imagen, endoscopia, biopsia....

La *TNM patológica* o *pTNM* está basada en la evidencia adquirida por cirugía y examen patológico microscópico.

**Además de planificar el tratamiento y poder estimar el pronóstico, la clasificación TNM permite evaluar resultados de tratamiento, facilita el intercambio de información y contribuye a la investigación del cáncer.**

Esta clasificación se basa en *tres componentes*:

- 1.- **T** que indica la extensión del tumor primario (T0 a T4)
- 2.- **N** que indica ausencia o presencia y extensión de metástasis en ganglios linfáticos regionales (N0 a N3)
- 3.- **M** que indica ausencia o presencia de metástasis a distancia (M0 – M1)

Al añadir números a estos tres componentes se indica la extensión de la enfermedad maligna.

Como *características generales* de la Clasificación TNM hay que destacar las siguientes:

- todos los casos deberían confirmarse microscópicamente
- ante duda del correcto T – N – M, elegir el menos avanzado
- si tumores simultáneos múltiples en el mismo órgano, elegir el que tenga T más elevado, indicando entre paréntesis el nº de tumores o “m” de multiplicidad
- en tumores simultáneos bilaterales de órganos pares, clasificar cada tumor por separado
- tumor recurrente se indica con el prefijo “r”
- la clasificación por autopsia se indica con el prefijo “a”
- tumores primarios múltiples en un órgano se indica con el sufijo “m”
- el sufijo “X” indica que no se puede asegurar /evaluar (TX, NX, MX)
- el sufijo “is” indica “in situ” (Tis)
- la extensión directa del tumor en el ganglio linfático se considera metástasis en el ganglio
- la metástasis en ganglios no regionales se considera metástasis a distancia
- las metástasis a distancia se pueden especificar: PUL, OSS, HEP, BRA, LYM, MAR, PLE, PER, ADR, SKI, OTH
- la pTNM es igual que la TNM pero “histológicamente”



- la pTNM incluye el grado histopatológico (GX, G1, G2, G3, G4; no puede asegurarse, bien, moderadamente, poco diferenciado e indiferenciado respectivamente)

De forma opcional se puede indicar la *invasión linfática* (LX, L0, L1), la *invasión venosa* (VX, V0, V1-microscópica-, V2- macroscópica), el *factor de certeza* (C1 a C5) y el *tumor residual* tras tratamiento (RX, R0, R1-microscópico-, R2-macroscópico-). El factor de certeza indica la validez de la clasificación según los métodos diagnósticos empleados, del tal forma que C1-C2-C3 equivaldrían a cTNM, C4 a pTNM y C5 a aTNM.

**Nota de la Redacción:**

**El artículo publicado corresponde al resumen de la Sesión Clínica General correspondiente al día 23-11-01.**



## REGISTRO DE TUMORES DEL HOSPITAL VIRGEN CONCHA

*Teresa Garrote; Ana Benito; Pedro España; Anunciación Villalpando*

HOSPITAL VIRGEN DE LA CONCHA. ZAMORA

Servicio de Admisión y Documentación Clínica

\*Médico; \*\*Supervisora; \*\*\*DUE; \*\*\*\*Administrativo de Sistema de información

### REGISTRO DE NEOPLASIAS

- Basado en la CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE ENFERMEDADES. CIE-9-MC
- Se obtiene de la codificación de diagnósticos al alta de hospitalización de los pacientes.
- Se realiza por la Unidad de Codificación del Hospital Virgen de la Concha.

El registro de las neoplasias realizado en el Hospital Virgen de la Concha durante el año 2001 se ha basado en explotar la información obtenida del CMBD.

De los datos clínicos del CMBD los básicos son los diagnósticos y procedimientos realizados, convenientemente codificados según la normativa existente mediante la Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª revisión Modificación clínica CIE9 MC.

Esta labor se realiza por el personal del Servicio de Admisión y Documentación Clínica del Hospital.

1

### CMBD

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| • Identificación del Hospital | • Fecha de ingreso            |
| • Identificación del paciente | • Tipo de ingreso             |
| • Fecha de nacimiento         | • Diagnóstico/s               |
| • Sexo                        | • Procedimientos              |
| • Residencia                  | • Otros procedimientos        |
| • Régimen de financiación     | • Fecha de alta               |
|                               | • Circunstancias de alta      |
|                               | • Médico responsable del alta |

### CONJUNTO MINIMO DE DATOS BASICOS AL ALTA.

Constituyen un conjunto de items necesarios (17 en total) que se extraen de la documentación generada al alta de un episodio de hospitalización.

Podemos clasificarlos en **datos meramente administrativos** extraídos del Servicio de Admisión y **datos clínicos** extraídos de la documentación clínica generada durante el episodio de hospitalización del paciente y existente en la historia clínica.

2



## ELEMENTOS NECESARIOS

- CIE 9-MC:
  - Índice alfabético
  - Lista tabular
  - clasificación complementaria (códigos M)
- ALTAS DE HOSPITALIZACIÓN:
  - Informe de alta
  - Informes complementarios ( Rx, endoscopias, quirófanos...)
  - Informe de Anatomía Patológica.
- BASE INFORMÁTICA PARA EL REGISTRO

3

## INTRODUCCIÓN

- La CIE-9-MC provee en el capítulo 2 de códigos para clasificar las neoplasias.
- Existe un apéndice para la clasificación de la ONCOLOGIA.IDC-0, publicada por la OMS, que se corresponde a una nomenclatura codificada para registrar la MORFOLOGIA de las neoplasias.
- Hay que utilizarlos conjuntamente.

4

Para realizar correctamente el proceso de indización de la información y la posterior codificación es necesario disponer y utilizar el **índice alfabético** de la CIE 9 MC, la **lista tabular** y la **clasificación complementaria** de códigos M, CIE- 0 - 2.

Además necesariamente hay que utilizar la **historia clínica**, siendo indispensable el informe de alta, la hoja de registro quirúrgico, los informes de Anatomía Patológica, de Rx y de laboratorio.

En la CIE 9 MC, las neoplasias están **clasificadas en el capítulo 2**, según su comportamiento y localización anatómica. Además la CIE 9 MC incluye, en el apéndice de la lista tabular, la adaptación de la **Clasificación Internacional de Enfermedades para Oncología CIE 0**, publicada por la OMS, donde se clasifican las neoplasias según su morfología.



## BASES DE LA CIE-9-MC

- Neoplasias que afectan órganos y estructuras sólidas (códigos 140-199).
- Neoplasias de los sistemas linfáticos y hematopoyéticos (códigos 200-208).
- Historia personal de neoplasia (cód.V10).
- Historia familiar de neoplasia (cód.V16).
- Tratamiento de radioterapia/quimioterapia (códigos V58).

5

## NORMAS GENERALES PARA LA CLASIFICACIÓN DE LAS NEOPLASIAS

- ES PRECISO CONOCER Y RECOGER:
  - LOCALIZACIÓN TOPOGRÁFICA-ANATÓMICA DE LA NEOPLASIA
  - EL ORIGEN DE LA MISMA
    - PRIMARIO O PRIMITIVO
    - SECUNDARIO O METASTÁSICO
    - DESCONOCIDO
  - COMPORTAMIENTO DE LA NEOPLASIA
    - MALIGNO
    - BENIGNO
    - INCIERTO

6

## CLASIFICACION DE LAS NEOPLASIAS

El criterio que la CIE 9MC sigue para la clasificación de las neoplasias según su comportamiento y localización anatómica incluye cinco grupos de comportamiento, que las clasifican en las categorías correspondientes:

Maligno 140-208

Benigno 210-229

Carcinoma in situ 230-234

Comportamiento incierto 235-238

Naturaleza no especificada 239

## CLASIFICACION SEGÚN SU MORFOLOGIA

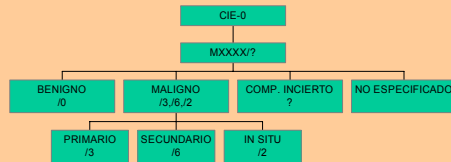
La clasificación de las neoplasias según su **morfología o características histológicas** hace referencia a la forma y estructura de las células tumorales que se estudian para clasificar las neoplasias según su tejido de origen. Se utiliza siempre en los registros de tumores.

Los tipos de comportamiento de las neoplasias utilizados en la clasificación según su morfología son iguales a los descritos para su clasificación según su comportamiento.



## ESQUEMA DE CLASIFICACIÓN DE LAS NEOPLASIAS

Buscar primero en el índice alfabético la morfología CIE-0  
A continuación buscar en el índice alfabético la localización topográfica  
Por último verificar todo en la lista tabular



7

## ESPECIFICACIONES

- NEOPLASIAS CONTIGUAS CON LOCALIZACIÓN PRIMARIA CONOCIDA, SE CODIFICA LA NEOPLASIA PRIMARIA Y LA CONTIGÜIDAD COMO SECUNDARIA
- NEOPLASIAS CONTIGUAS CON LOCALIZACIÓN PRIMARIA NO CONOCIDA PERTENECIENTE AL MISMO APARATO O SISTEMA, SE CODIFICA COMO PRIMARIO DE LOCALIZACIÓN CONTIGUA CUYO ORIGEN NO PUDO DETERMINARSE

8

Primeramente para localizar el código de una neoplasia hay que buscar en el **índice alfabético** y después, si no ha aportado un código concreto, se **confirmara el comportamiento de la neoplasia mediante el ultimo dígito del código M**(según su morfología) y se localizara el código en la entrada "neoplasia" del índice alfabético.

### NORMAS ESPECIFICAS DE CODIFICACION DE LAS NEOPLASIAS

La CIE 9 MC provee de normas específicas para algunas situaciones como:

- Neoplasia de lugares contiguos
- Enfermedad de Hodgkin
- Neoplasias primarias de localizaciones múltiples
- Neoplasia primaria conocida y secundaria desconocida
- Neoplasia secundaria de primaria desconocida
- Metástasis múltiples
- Neoplasia recidivada
- Neoplasia en remisión



## CLASIFICACIÓN TNM

- T.-TUMOR PRIMARIO
  - CIE.- MXXXX/0-1-2-3
  - LOCALIZACIÓN ANATÓMICA
- To: sin signos de tumor primario
  - CIE código 199.1
- T1-T4: Grados ascendentes de aumento en el tamaño tumoral y en la afectación local
  - CIE sólo puede recoger la afectación local de órganos vecinos

9

Partiendo de lo expuesto, **el Registro de tumores que se ha realizado en el Hospital se ha basado en la información disponible** y reúne unas características de facilidad de manejo, flexibilidad, rapidez en la consulta, accesibilidad en el tratamiento estadístico y adaptación al caso clínico, difíciles de superar.

Como **elemento negativo** faltaría precisión para proceder a clasificarlos con arreglo al TMN, ya que no siempre sería posible conocer el tamaño tumoral, aunque siempre recogería información sobre la afectación local de órganos vecinos, y también siempre nos informaría acerca de la naturaleza tumoral .

## CLASIFICACIÓN TNM

- N: AFECTACIÓN DE GANGLIOS LINFÁTICOS REGIONALES
  - CIE: CLASIFICACIÓN DE NEO MALIGNA SECUNDARIA DE NÓDULOS LIFÁTICOS (CÓDIGOS 196.0-196.9)
  - NO PERMITE ESPECIFICAR NÚMERO DE GG. AFECTADOS, PERO SÍ LA LOCALIZACIÓN ANATÓMICA.
- M: EXISTENCIA DE METÁSTASIS A DISTANCIA
  - CIE: MXXXX/6
  - LOCALIZACIÓN TOPOGRÁFICA(CÓDIGOS 197.0-198.9)

10

La **captación** de los diagnósticos de neoplasia se realiza **a través del informe de alta**. Se codificara el diagnostico de neoplasia según el informe de alta literal, teniendo encuentra:

### Localización y comportamiento Código morfológico

**Si presenta metástasis** se codificara el lugar y su morfología, utilizando para la morfología los ítems. 0= benigno

1= incierto

2= in situ

3= maligno

6= metastasico





## CONCLUSIONES

- ¿ES LA CIE UN INSTRUMENTO VÁLIDO PARA ESTABLECER UN REGISTRO DE TUMORES?
- ¿CONSTITUYE EL CMBD UNA FUENTE DE DATOS SEGURA Y FIABLE PARA EL REGISTRO DE TUMORES?
- ¿ES EFICIENTE REALIZARLO ASÍ?

11

## AGRUPACIÓN DE ESTADÍOS

- CARCINOMA OCULTO TX N0 M0
- ESTADIO 0 T1S CARCINOMA IN SITU
- ESTADIO I T1 N0 M0  
» T2 N0M0
- ESTADIO II T1 N1 M0  
• T2 N1 M0
- ESTADIO IIIa T3 N0 M0  
» T3 N1 M0  
» T1-3 N2 M0
- ESTADIO IIIb CUALQUIER T N3 M0  
• T4 CUALQUIER N M0
- ESTADIO IV CUALQUIER T CUALQUIER N M1

12

Un sistema de registro de tumores hospitalario necesita de planificación, entusiasmo y apoyo para su desarrollo e implantación, **los ítems** que debe recoger los deberá definir el Centro, aun más la Comunidad Autónoma, considerando a esta como el sistema de notificación de la historia de neoplasia, siendo **responsabilidad** del Servicio de Admisión codificarla, seguirla y notificarla, siempre en comunicación con el **Servicio de Anatomía Patológica** y con la **Comisión de Tejidos y tumores**.

En este esquema se ha intentado hacer un **paralelismo** entre la clasificación **TMN** y hasta donde llega **la CIE 9 MC** como fuente de datos para el registro de las neoplasias. Como puede comprobarse es **útil, aunque no suficiente**, quedando por **definir** como el Hospital decide que se registre el resto de ítems y que estos se reflejen en la historia clínica del paciente a fin de que el SADC pueda proceder a su registro.

### Nota de la Redacción:

El artículo publicado corresponde al resumen de la Sesión Clínica General correspondiente al día 23-11-01.



## PROTOCOLO DE ENVÍO DE MUESTRAS AL LABORATORIO DE ANATOMÍA PATOLÓGICA

*Alberto del Valle Manteca\**; *Inmaculada Ursúa Sarmiento*; *Carmen González del Rey Rodríguez*; *Mª Jesús. Baizán García*; *Carmen Parra Pérez*

HOSPITAL VIRGEN DE LA CONCHA. ZAMORA  
Servicio de Anatomía Patológica  
\*Jefe de Servicio;\*\*Facultativos Especialistas de Área

### 1.- PIEZA QUIRÚRGICA / BIOPSIA / PUNCIÓN-BIOPSIA

- La pieza / biopsia se introducirá en un frasco (adecuado al tamaño de la muestra), añadiendo el formol al 10% (un volumen aproximado de 4-5 veces el volumen de la pieza).
- **Una vez que las muestras están en formol pueden permanecer a temperatura ambiente hasta su envío al laboratorio de Anatomía Patológica.**
- Las muestras que están con formol nunca se conservarán en nevera o cámara fría, pues no se fijarán.
- Las biopsias intraoperatorias, biopsias de ganglio, biopsias de riñón y biopsias para estudio de inmunofluorescencia se enviarán en fresco (no suero fisiológico) lo más rápidamente posible.
- El transporte debe ser realizado en un frasco herméticamente cerrado y correctamente identificado (datos de identificación del paciente).
- La muestra remitida en el frasco debe ir acompañada necesariamente del informe de solicitud de estudio anatómo-patológico (2 hojas multicopia) correctamente rellenado (*Modelo P-115*).

### 2.- CITOLOGÍAS GINECOLÓGICAS / SECRECIONES DE MAMA / CEPILLADOS (RESPIRATORIO / DIGESTIVO)

- Se escribirá a lápiz los datos de identificación del paciente (nombre y apellidos) en la banda mate-opaca del porta-objetos.
- **La extensión de la muestra obtenida se hará por la cara del porta-objetos con la banda mate-opaca.**
- La extensión de la muestra debe ser fina y debe realizarse con la suavidad necesaria para evitar artefactos (zonas excesivamente densas o aplastadas).
- Una vez extendida la muestra, se fijará inmediatamente con: \* xiolina y se dejará secar a temperatura ambiente antes de meter el porta-objetos en el estuche de cartón/plástico o en el bote estéril (tipo orina) para el transporte  
o bien con  
\* alcohol 96% en frasco estéril (tipo orina)
- Los estuches de cartón/plástico para el transporte serán de un solo uso y mejor con capacidad para un solo porta-objetos. Se cerrarán con celo para evitar su apertura.
- Los porta-objetos remitidos en bote estéril estarán separados por clips metálicos que se colocarán en cada porta-objetos. No se enviarán más de 5 porta-objetos en un mismo bote.
- Se enviarán al laboratorio de Anatomía Patológica acompañados de los correspondientes informes de solicitud de estudio anatómo-patológico (2 hojas multicopia) correctamente rellenados (*Modelo R-280*).



### 3.-CITOLOGÍAS DE ESPUTO Y ORINA / BAS / LÍQUIDOS ( PLEURAL, PERICÁRDICO, L.C.R., ASCÍTICO)

- Las muestras deben enviarse en fresco, en bote o tubo estéril y lo más rápidamente posible al laboratorio.
- El transporte debe ser realizado en un frasco herméticamente cerrado y correctamente identificado (datos de identificación del paciente).
- La muestra remitida en el frasco debe ir acompañada necesariamente del informe de solicitud de estudio anatómo-patológico (2 hojas multicopia) correctamente relleno (Modelo R-280).

### 4.- PUNCIÓN ASPIRACIÓN CON AGUJA FINA (P.A.A.F.)

- La P.A.A.F. de cualquier lesión palpable debe ser realizada por el médico anatomopatólogo, por lo que el paciente deberá ser remitido al servicio de Anatomía Patológica con un informe de petición de estudio anatómo-patológico (Modelo P-115) para su citación.
- El informe debe estar correctamente relleno y debe indicar las características de la lesión de la que se solicita la P.A.A.F.
- Las P.A.A.F. realizadas en otros Servicios:
  - \* si se extrae líquido (quistes), enviar en jeringa, tubo o bote estéril sin ningún aditivo
  - \* si se envían extensiones en porta-objetos, ponerse en contacto con el Servicio de Anatomía Patológica para saber cómo deben ser remitidas.

### 5.- INFORMES SOLICITUD ESTUDIO ANATOMO-PATOLÓGICO

- Informes biopsia y punción ⇒ color blanco
- Informes citología ⇒ color rosa
- **Todos los informes deben tener 2 hojas (multicopia).**
- Cada una de las hojas debe tener los datos de identificación del paciente (mejor etiqueta adhesiva, y si no es posible, letra clara y legible).
- Se debe comprobar que la/s muestra/s remitida/s tiene/n los datos de identificación del paciente y que éstos coinciden con los del informe de solicitud de estudio anatómo-patológico. Todas las muestras que se envían a Anatomía Patológica necesariamente deben ir acompañadas del correspondiente informe de solicitud de estudio anatómo-patológico que incluya:

- \* Identificación del médico peticionario y Servicio al que pertenece
- \* Indicación de peticiones específicas (fotografías, inmunohistoquímica, inmunofluorescencia, urgencia, etc)
- \* Datos biográficos del paciente
- \* Número de Historia Clínica / S.S. del paciente
- \* Información clínica y/o hallazgos quirúrgicos suficientes y relevantes
- \* Información del espécimen remitido (tipo de muestra)
- \* Fecha de solicitud



## **6.- AUTOPSIA FETAL**

- Si el feto pesa < 500 gramos y/o la edad de gestación es < a 20 semanas, no se realiza estudio necrópsico. Se procesará como biopsia. En este caso se enviará junto con la placenta (y con el mismo informe de solicitud de estudio anatómico-patológico) siguiendo las recomendaciones generales de las piezas quirúrgicas / biopsias. En caso de tener que realizar algún estudio especial que requiera tejido en fresco, se enviará lo más rápidamente posible al laboratorio o se dejará sin formol en cámara fría.
- Si el feto pesa  $\geq$  500 gramos y/o la edad de gestación es  $\geq$  a 20 semanas, se realizará estudio necrópsico del feto, siendo necesaria la siguiente documentación:
  - autorización familiar por escrito
  - resumen de datos clínicos /Historia Clínica

El feto permanecerá en cámara fría, sin formol. La placenta, junto con el correspondiente informe de solicitud de estudio anatómico-patológico, se enviará siguiendo las recomendaciones generales de piezas quirúrgicas / biopsias, salvo necesidad de estudio que requiera tejido fresco (leer párrafo anterior).



## ¿QUÉ ES LA P.E.T?

*Antonio Maldonado Suárez*

CENTRO PET COMPLUTENSE. MADRID

Director Médico.

Médico Especialista en Medicina Nuclear.

Asociación PET España

Administrador Lista PET.Rediris. Administrador Lista CASOS PET

Centro PET Complutense. Madrid

Tf:91-5344896/fax:915530845

director@petmadrid.com

www.petmadrid.com

### ¿Qué es la PET?

PET son las siglas en inglés de Tomografía por Emisión de Positrones (Positron Emission Tomography). Es un método diagnóstico que consiste en la administración intravenosa de un radiofármaco que es posteriormente detectado en una Cámara PET. Sus principales aplicaciones se centran en la Oncología (principalmente), Neurología y Psiquiatría, siendo menos usado en Cardiología, Traumatología o Endocrinología.

La molécula que más se utiliza clínicamente es la Fluorodeoxiglucosa marcada con 18-Flúor. En la actualidad existen más sustancias emisoras de positrones que hacen de la PET una prueba de imagen de tipo molecular dada su capacidad de mostrarnos la biodistribución de multitud de radiofármacos. La PET sirve de nexo de unión entre la Medicina Nuclear y la Radiología tal y como lo demuestra la incipiente creación de equipos híbridos PET-TAC. En estos momentos podemos considerar a la PET como una especialidad independiente (aunque no reconocida oficialmente) que integra a especialistas de Medicina Nuclear con Radiólogos, Oncólogos, Cirujanos, Neurólogos y Neurocirujanos entre otros. Representa a la Imagen Molecular dentro de la tendencia mundial de la Medicina Molecular.

La técnica PET exige una inversión muy fuerte en equipamiento, tecnología y personal así como una gran experiencia con el fin de producir resultados óptimos. La espectacular progresión de la PET en España, ha permitido a los Centros con más experiencia una reducción de los costes de la exploración. En el momento actual los precios de la PET se asemejan a los de la RMN. En un futuro no muy lejano será una prueba igual de rutinaria que un TAC.

El Centro PET Complutense de Madrid fue el primer centro PET instalado en España ( Noviembre 1995 ), siendo el que mayor experiencia reúne del total de instalados en España. Es Centro de referencia obligado cuando se habla de PET europeo en Estados Unidos y más cuando se trata de Centros de habla hispana.

Muchos especialistas cuentan ya con las exploraciones PET de forma rutinaria ante determinadas situaciones clínicas, aunque tanto la Sanidad Pública como las compañías aseguradoras privadas están tardando en permitir un uso más amplio de la técnica (en lo tocante a financiación). Esta situación puede estar cambiando últimamente, puesto que parece que las propias Sanidades Públicas (tanto nacional como autonómicas) están valorando la instalación de centros PET en sus Centros Sanitarios, reconociendo así de forma indirecta la utilidad de la técnica para los pacientes de la Sanidad Pública. El ejemplo más claro lo constituyen las diversas cámaras adquiridas por los Servicios Andaluz y Gallego de Salud ( SAS y SERGAS ) para hospitales de su red.

### ¿Cuáles son las aplicaciones de la PET?

Actualmente, hablar de PET es hablar de CÁNCER. Ambos conceptos están íntimamente relacionados, habiendo constituido para el manejo del paciente oncológico una auténtica revolución. La PET es una herramienta de gran utilidad en la lucha contra el CÁNCER.

Para estudiar la extensión de numerosos tumores

Para ayudar a determinar si una lesión es tumoral o no (especialmente en el pulmón)



Para determinar el grado de malignidad de un tumor

Para valorar la respuesta al tratamiento

Para ayudar a determinar si algo que se ve con otras pruebas es un resto de tumor o sólo es una cicatriz

El segundo campo en donde se utiliza más la PET es en la NEUROLOGÍA. En el estudio de las epilepsias, las demencias o los tumores cerebrales es obligado el considerar la PET como método diagnóstico de referencia.

Para estudiar la demencia

Para estudiar la epilepsia refractaria al tratamiento

Otras aplicaciones son menos claras y podemos decir que están en fase de desarrollo. Entre ellas podemos incluir las enfermedades psiquiátricas y las cardiológicas entre otras.

### **Tumores Cerebrales**

Fue en el cerebro donde se produjeron las primeras aplicaciones oncológicas de la PET. Una de las indicaciones de la PET en las lesiones cerebrales, es el diagnóstico diferencial entre benignidad y malignidad. Este diagnóstico es limitado para las técnicas de imagen neuroestructurales. El grado de fijación de FDG es proporcional al grado de malignidad y agresividad clínica del tumor cerebral. Otra aplicación interesante de la PET en tumores cerebrales, es la valoración de la respuesta a la terapéutica. Tras tratamiento con radioterapia y quimioterapia la captación de FDG disminuye una media de 41,3 % en los gliomas al mes de terminar el tratamiento. La determinación precoz de resistencia a la terapia, es importante para evitar la citotoxicidad y seleccionar una nueva estrategia terapéutica.

Un aspecto de extraordinario interés, es la capacidad de la PET en el diagnóstico diferencial entre recidiva y radionecrosis tras tratamiento con radioterapia intersticial o braquiterapia y radiocirugía estereotáxica en los tumores del sistema nervioso central. Las técnicas de neuroimagen estructural (TAC, RMN) posee limitaciones en la distinción entre recidiva y radionecrosis, pues en ambos casos se observan hallazgos similares en las imágenes. La PET tiene una alta seguridad para realizar el diagnóstico diferencial de recidiva tumoral y radionecrosis.

### **Cáncer de pulmón.**

Estadificación del cáncer de pulmón.

Numerosos estudios en la bibliografía consideran a la PET como una técnica de imagen que ofrece excelentes resultados en el estudio del nódulo pulmonar solitario (NPS) y en el cáncer de pulmón. Su utilidad radica en diferenciar la naturaleza benigna o maligna de un nódulo pulmonar solitario, la estadificación locorregional y a distancia, la posibilidad de detectar recidivas y su papel en la evaluación de la respuesta a la terapéutica.

El clínico, consciente de que el cáncer de pulmón puede presentarse como NPS, debe elegir entre la observación clínica, lo cual no es aconsejable si se trata de una lesión maligna, o la realización de técnicas invasivas (punción-biopsia o cirugía). El 20-40% de todos los nódulos resecaados quirúrgicamente son benignos, lo que supone que numerosos pacientes son sometidos a posibles complicaciones quirúrgicas. Diferentes estudios hablan de valores de sensibilidad y especificidad en torno al 90 % en la distinción de benignidad o malignidad del NPS.

La estadificación del cáncer de pulmón marca la terapéutica. En los estadios más precoces, sin afectación ganglionar regional ni a distancia, la cirugía es el tratamiento de elección. Las técnicas de imagen estructural identifican la afectación ganglionar mediastínica e hilar por el tumor con el aumento de tamaño de estos ganglios, por lo cual tienen una baja sensibilidad y especificidad diagnóstica. Diversos autores compararon los hallazgos preoperatorios del TAC y de la PET en la estadificación locorregional hilar y mediastínica; obtuvieron para la PET una sensibilidad del 85 % y una especificidad del 81%, claramente superior al TAC (sensibilidad: 64 % y especificidad: 68 %). Por lo tanto, dada la alta sensibilidad de la PET para estadificación mediastínica, un resultado de PET negativo preoperatorio, permitiría al cirujano operar sin mediastinoscopia. Solamente sería necesaria la mediastinoscopia o biopsia transbronquial/transtraqueal en casos de PET positiva, pero con patrón poco específico o discordante con la TAC, que confirmara o descartara la afectación tumoral ganglionar. Al mismo tiempo puede valorar con gran fiabilidad la afectación a distancia, detectando incluso lesiones no sospechadas. En resumen, la PET puede cambiar alrededor del 40 % de los casos el estadiaje y por tanto el manejo de los pacientes.

También tiene utilidad la PET a la hora de evaluar y predecir la respuesta a la terapéutica, así como en la detección de recidivas tras tratamiento o tejido cicatricial postratamiento.

### **Cáncer de mama.**

La mamografía es el método más efectivo para la detección precoz del cáncer de mama no palpable, y la primera técnica a realizar tras el descubrimiento de una masa o tumoración mamaria palpable. Sin embargo su especificidad es baja a la hora de diferenciar lesiones benignas de malignas, tanto en lesiones palpables como no palpables, lo que conlleva la realización de un número excesivo de biopsias mamarias. Ante la presencia de lesiones mamarias



sospechosas con estudio mamográfico no concluyente, la PET permite diferenciar si la lesión es benigna o maligna. La PET ofrece valores de sensibilidad, especificidad y valores predictivos superiores al 90 % en la diferenciación de lesiones mamarias benignas y malignas.

La estadificación en la fase de diagnóstico inicial, tiene un papel clave a la hora de decidir el tipo de tratamiento a realizar y de establecer el pronóstico. En el cáncer de mama resulta esencial conocer la posible afectación ganglionar axilar, que es el factor pronóstico más importante para determinar la supervivencia. Incluso las pacientes con tumores de un diámetro menor de 1 cm, tienen afectación axilar en un 22 %. Los resultados de la PET en la detección de afectación axilar tiene unos valores medios de sensibilidad, especificidad y valores predictivos del 90 %. Diferentes autores afirman, teniendo en cuenta la alta sensibilidad de la PET, que sería la técnica de elección para el diagnóstico de las adenopatías axilares, evitando la cirugía axilar en aquellas pacientes en la que la PET fuera negativa. El disponer de una técnica fiable para la detección de la afectación axilar, podría reducir el número de cirugías axilares, evitando a morbilidad y el coste de este procedimiento. En cuanto a la detección de metástasis a distancia, la PET es capaz de detectar tanto las metástasis conocidas como aquellas no descubiertas con otras técnicas de imagen.

#### **Linfomas.**

Las principales aplicaciones de la PET, en el estudio de los linfomas malignos son: el estudio de extensión, la confirmación de recurrencias y la monitorización de la respuesta al tratamiento.

Normalmente el diagnóstico de extensión se basa en la exploración clínica y una batería de pruebas que incluye RX, TAC, Gammagrafía con <sup>67</sup>Ga etc... Se ha comprobado que la PET es muy eficaz en el estadiaje y que puede evitar la realización de un gran número de exploraciones, disminuyendo el coste final del diagnóstico.

El interés del PET se ve multiplicado en este tipo de tumor, que precisa de frecuentes reestadiajes a lo largo del proceso de la enfermedad, y en estos reestadiajes las limitaciones de las técnicas de imagen estructurales se acrecientan.

Otra indicación interesante, es la valoración de masas residuales tras quimioterapia, las cuales son difíciles de evaluar por los procedimientos habituales (TAC). El diagnóstico diferencial entre tumor residual y fibrosis postoperatoria se puede realizar correctamente con PET a nivel ganglionar. Por lo tanto la PET debe ser usada para mejorar el control de los resultados del tratamiento, especialmente en pacientes con dudosa respuesta o alto riesgo de recidiva.

En cuanto a la valoración precoz y predicción de la respuesta al tratamiento quimioterápico, la PET supera a la Gammagrafía con <sup>67</sup>Ga y al TAC. En series de pacientes antes del tratamiento, tras 3-4 ciclos de quimioterapia y después del tratamiento quimio-radioterápico completo, se llega a la conclusión de que los resultados de la PET para el estadiaje diagnóstico, son comparables a los del resto de técnicas convencionales juntas y que la PET es claramente superior en la valoración de la respuesta al tratamiento.

#### **Melanoma Maligno.**

El Melanoma Maligno (MM) es el tumor cutáneo más agresivo, ocasionando el 65 % de las muertes por cáncer de piel. El MM se considera una neoplasia de evolución impredecible, que varía desde la regresión espontánea hasta la rápida progresión a ganglios linfáticos regionales o a distancia, a pulmones, hígado y otros órganos. Al presentar esta evolución, no es posible evaluar en revisiones periódicas todas las teóricas localizaciones metastásicas con las técnicas de imagen anatómicas (TAC, RNM) si el enfermo está asintomático.

Se ha visto que la PET detecta mayor número de localizaciones del tumor que todas las otras técnicas disponibles juntas y además con un menor coste económico y una exposición menor a radiaciones.

La PET-FDG de cuerpo completo se presenta como una prueba diagnóstica de gran valor para detectar recurrencias de melanomas malignos cutáneos operados y para conocer precozmente la respuesta a la terapéutica.

#### **Carcinoma Colorrectal.**

La PET en el carcinoma colorrectal se ha utilizado fundamentalmente para la estadificación previa al tratamiento, en la detección de recurrencias ante la sospecha clínica o analítica y para diferenciar recurrencias de cambios residuales, que por otros métodos de imagen es difícil de valorar.

La PET permite la estadificación preoperatoria en los pacientes con carcinoma colorrectal con dudosa infiltración tumoral regional o a distancia en las técnicas de imagen estructurales. Permite además estudiar a los pacientes operados, distinguiendo las recidivas focales operables (locales o hepáticas), de otras recidivas más diseminadas. Puede reducir de un 10% a un 20% en número la laparatomías exploratorias y resecciones de intención curativa.



A diferencia de otras técnicas de Medicina Nuclear, la PET es capaz de diagnosticar con más precisión las metástasis hepáticas. Ello es debido a la escasa captación de fondo en el tejido hepático normal. Diversos autores estudiaron 52 pacientes con sospecha de metástasis hepáticas por carcinoma colorrectal con PET-FDG y TAC. Observaron que la precisión para detectar metástasis hepáticas fue del 92% para la PET y del 78% para la TAC y en la detección de metástasis extrahepáticas la PET fue más precisa que la TAC (92% vs 71%).

El carcinoma colorrectal, por su alta incidencia y mortalidad, es muy importante su diagnóstico precoz, tanto por los niveles de marcadores tumorales (Ca 15.3 y CEA), como con los métodos de imagen convencionales (TAC, ECO). Muchas veces estas imágenes no son concluyentes, no detectando recidiva y/o metástasis, a pesar de la elevación de los marcadores tumorales. La PET en estos casos permite mediante un estudio de cuerpo completo valorar la presencia de recidiva o metástasis a distancia.

#### **Tumores de sistema músculo-esquelético.**

Tanto en los tumores óseos, como en los sarcomas de tejidos blandos la intensidad de captación de FDG se correlaciona con el grado de malignidad, permitiendo diferenciar lesiones benignas de malignas.

Una interesante aplicación es confirmar la benignidad o malignidad de lesiones óseas detectadas en gammagrafía ósea y otras técnicas de imagen, con resultado no concluyente. Ante lesiones de malignidad conocida permite estudiar la extensión local y a distancia

La PET también sirve para monitorizar la respuesta a la quimioterapia neoadyuvante prequirúrgica en Osteosarcomas de alto grado de malignidad

Otra potencial utilidad es la diferenciación entre tumor residual o recurrente y cambios postquirúrgicos en sarcomas músculo-esqueléticos

#### **Cáncer de tiroides.**

En el cáncer diferenciado de tiroides la PET tiene un papel complementario al rastreo con 131I en la localización de recidiva tumoral o metástasis a distancia. Su indicación sería localizar el tumor en aquellos casos con elevación de marcadores tumorales (Tiroglobulina) y rastreo con 131I negativo. De igual modo, tiene utilidad la PET en el carcinoma medular de tiroides, en la localización de lesiones recurrentes o metástasis en aquellos pacientes con elevación de marcadores tumorales (Calcitonina, CEA) con rastreo con 201TI, 99Tc-MIBI, y 131I negativos

#### **Otros tumores.**

En los tumores de cabeza y cuello la PET-FDG es capaz de visualizar el tumor primario y su extensión ganglionar, así como confirmar la presencia de enfermedad recurrente residual tras aplicar la terapia.

En los tumores de ovario se utiliza la PET-FDG para el estadiaje preoperatorio del tumor, especialmente en casos de elevación del marcador tumoral Ca.125 y resultado no concluyente del TAC. También se utiliza como alternativa a la segunda laparotomía o "second look", ante la sospecha de recurrencia tumoral.

En el cáncer de páncreas, la aplicación fundamental de la PET-FDG es diferenciar el carcinoma de páncreas de lesiones benignas, cuando el estudio con TAC no es concluyente y en el estadiaje tumoral pretratamiento.

#### **Otras indicaciones del PET.**

##### **Neurología Y Psiquiatría**

Localización de focos epilépticos.

Detección precoz de enfermedad de Alzheimer.

Diagnóstico diferencial de las demencias.

Valoración de la enfermedad de Parkinson y trastornos del movimiento.

Estudio de la esquizofrenia y otras enfermedades psiquiátricas.

Valoración y predicción del daño isquémico y traumático.

##### **Cardiología**

Identificación de miocardio viable para seleccionar los pacientes tributarios de ser sometidos a by-pass o angioplastia.

##### **Traumatología.**

Estudio de movilidad/infección de prótesis

Identificación de lesiones óseas dudosas

##### **Medicina Interna.**

Detección de focos de infección

Valorar actividad de patología inflamatoria





## PROTOCOLO DE ACTUACION EN EL TEST DE ALIENTO

*Caridad Barroso Martín*

HOSPITAL VIRGEN DE LA CONCHA. ZAMORA  
ATS/DUE. Ambulatorio de Especialidades: Servicio del Aparato Digestivo

### 1. Introducción.

Es una nueva técnica médica, mediante la cual se pueden diagnosticar determinadas enfermedades gastrointestinales, como úlceras, gastritis, pancreatitis, etc., evitando técnicas más invasivas.

Básicamente consiste en establecer, mediante un proceso bioquímico, las muestras de aliento recogidas al paciente y analizar una serie de partículas de cuya interpretación resultará el diagnóstico.

### 2. Fundamentos.

Entre los elementos que se encuentran en la naturaleza hay unas formas presentes con mayor abundancia y otras menos cuantiosas, que son las que se emplean para el diagnóstico. Se administran al paciente moléculas marcadas con esa forma menos abundante del elemento y se emplean para estudiar una función concreta o una actividad fisiológica determinada.

De todos estos elementos, el más utilizado como marcador es el carbono. El más habitual en la naturaleza es el carbono 12, aunque hay otros que son más infrecuentes como el carbono 13, que está en una proporción menor al 1%. Aprovechando esa infrecuencia, se utiliza para marcar productos concretos. Si marcamos un producto con carbono 13, cuando se metaboliza se transforma en anhídrido carbónico marcado, que es eliminado por el aliento. De esta forma medimos el grado de metabolismo que se está produciendo.

Los alimentos apenas contienen carbono 13, y por eso es fácil de reconocer cuando se aumenta su cantidad.

La molécula marcada con ese elemento poco frecuente en la naturaleza se ingiere con un alimento de prueba.

El test de aliento con urea marcada con carbono-13 **es muy sensible** y constituye actualmente el método de elección para determinar la eficacia del tratamiento y se debe de realizar a partir de las cuatro semanas después de finalizado éste.

También se puede emplear en estudios epidemiológicos en amplia escala. Dada su ausencia de radioactividad se puede emplear también en niños y en mujeres embarazadas. La separación entre casos negativos y positivos, se establece en el límite del 5 por mil. La tasa de falsos negativos se cifra alrededor de un 5% y la causa más frecuente de falsos positivos, es la presencia en el estómago de otras bacterias productoras de ureasa, lo que generalmente es poco habitual.

La interpretación del resultado del test del aliento con urea marcada con carbono-13, corresponde a la **diferencia obtenida de la medición de la radioactividad entre la muestra postdosis y la basal, expresándose como "exceso de unidades delta carbono-13**, de manera que el paciente es positivo cuando la diferencia es mayor del 5 por mil (0,0055 átomos de exceso), que discrimina perfectamente entre pacientes infectados y no infectados o erradicados.

### 3. Objetivos.

El *Helicobacter pylori* es el causante del desarrollo de la úlcera gastro-duodenal.



Los carcinógenos se clasifican en 5 categorías según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Después de una exhaustiva revisión de la documentación publicada, expertos de la OMS concluyeron que el *Helicobacter pylori* debe ser clasificado como carcinógeno 1, o demostrado, en su relación causal con el cáncer gástrico. Como el *H. pylori* no es el único agente responsable de la aparición del cáncer gástrico, los expertos llegaron a la conclusión de que "este germen juega un papel causal en la cadena de acontecimientos que conducen a la aparición y desarrollo del cáncer gástrico".

La presencia de *Helicobacter pylori* está directamente relacionada con las enfermedades gastroduodenales: Tal es así, que es el principal causante de gastritis crónicas inespecíficas apareciendo prácticamente en el 100% de los casos.

Aparece también en la práctica totalidad de úlceras duodenales, y en el 75% de las úlceras gástricas. Se ha descrito, asimismo su alta prevalencia en cáncer gástrico.

Sin embargo, estas pruebas pueden aplicarse a muchas patologías del ámbito gastrointestinal. Se pueden emplear para alteraciones pancreáticas, para medir el metabolismo del hígado, para valorar la población bacteriana que puede aparecer en el intestino, en el estudio de la obesidad y para medir la velocidad del vaciamiento gástrico.

#### 4. Operativa.

La pauta a seguir es dar al paciente el producto disuelto en un vaso de agua, en una tortilla o en una rebanada de pan untada con mantequilla o con crema de chocolate. El paciente lo come y, en períodos de tiempo, se cuantifica la progresiva eliminación de anhídrido carbónico marcado en el aliento que posteriormente se analizará.

Administramos un vaso de agua que tiene disuelta urea marcada con carbono 13 y, si existe la bacteria, la transforma en anhídrido carbónico marcado que se espira y después se mide en el aliento.

En la **Consulta Externa del APARATO DIGESTIVO**, del Hospital Virgen de la Concha, de Zamora, en la actualidad, se sigue el método de TEST DE ALIENTO empleando **TAU-KIT**, del Laboratorio *ISOMED*, S.L., de Madrid a donde son remitidas las muestras obtenidas de los pacientes para su posterior análisis y valoración ([www.isomed.com](http://www.isomed.com)); ([comercial@isomed.com](mailto:comercial@isomed.com)).

Las muestras se recogen en tubos de vidrio de fácil transporte donde permanecen estables hasta un año sin ningún tipo de conservación especial. Esto permite que el paciente pueda hacerse la prueba sin estar cerca del equipo y enviar luego las muestras por correo o mensajería. Estos equipos son ideales para ser instalados en un centro de referencia que analice las muestras recogidas en toda una región geográfica determinada.

Los pacientes **a partir de 18 años** tomarán un **comprimido** disuelto en medio vaso de agua.

Los niños **mayores de 5 años** tomarán **medio comprimido (50 mg)** disuelto en medio vaso de agua.

El test del aliento se realiza con una sola administración.

Para la realización del test se necesitan 200 ml de una bebida rica en ácido cítrico (como comida previa a la prueba), así como medio vaso de agua para disolver el comprimido.

**El paciente debe estar en ayunas desde 6 horas antes del test, preferiblemente desde la noche anterior. La prueba tiene una duración, aproximadamente, de 40 minutos.**

En caso de que sea necesario repetir el procedimiento, no debe hacerse hasta el día siguiente.

El tratamiento antibacteriano para la erradicación de *H.pylori* puede dar lugar a resultados negativos falsos. Por consiguiente, el test se realizará después de, al menos, 4 semanas sin terapia antibacteriana sistémica y 4 semanas después de la última dosis de agentes antisecretores ácidos como inhibidores de



la bomba de protones. Ambos pueden interferir con el status del H.pylori. Esto es especialmente importante después de una terapia de erradicación de H.pylori.

### **Recomendaciones prácticas:**

- 1.El test debe realizarse en presencia de una persona cualificada.
- 2.Se aconseja **realizar el test estando en posición de reposo.**
- 3.La prueba se inicia con la toma de 200 ml de una bebida rica en ácido cítrico, debe de anotarse la hora de la ingestión.
- 4.Diez minutos después se lleva a cabo la recogida de muestras para la determinación del valor basal: Tomar el tubo flexible y los dos tubos de vidrio pre-dosis provistos de una etiqueta donde aparece la palabra "Basal" y donde se debe apuntar el nombre del paciente, el código y la fecha. Quitar la tapa de uno de los tubos de muestra y desenvolver el tubo flexible, sin doblar, en el tubo de muestra. Inmediatamente, espirar suavemente a través del tubo flexible hasta que la superficie interna del frasco de la muestra se cubra de vapor condensado. Continuar espirando mientras se retira el tubo de plástico e inmediatamente, cerrar el tubo de muestra con su tapa. **Si el recipiente permaneciera abierto más de 30 segundos, el test podría dar un resultado falso.**
- 5.Llenar el segundo tubo de muestra, provisto de etiqueta con la palabra "Basal", con la espiración y siguiendo el mismo procedimiento descrito en el punto 4.
- 6.Preparar la solución del test: disolver el comprimido en medio vaso de agua.
7. Esta solución del test debe ser bebida inmediatamente por el paciente y debe anotarse la hora de la ingestión.
- 8.Treinta minutos después de la administración de la solución del test, se recogen nuevamente muestras de espiración en los dos tubos de vidrio provistos de etiqueta con la palabra "Post" y se procede tal y como se describe en los puntos 4 y 5.
- 9.Los tubos de muestras deben ser enviados en la caja original para su análisis a un laboratorio cualificado.

### **5. ¿Qué contiene el TAU-KIT?**

Cada envase contiene los siguientes elementos:

- Un Comprimido de 100 mg de <sup>13</sup>C Urea
- Cuatro tubos de vidrio: 2 Basal + 2 Post
- Dos pajitas
- Un prospecto

Para la correcta realización de la prueba se recomienda administrar una solución de ácido cítrico tal como *Cítral pylori*.

### **6. Ventajas.**

Esta técnica es ventajosa porque no es invasiva ni agresiva, no utiliza métodos radioactivos, es inocua y se puede aplicar incluso en circunstancias difíciles como en neonatos o prematuros donde es muy difícil cuantificar procesos al ser pacientes que no colaboran. También se utiliza en ancianos y mujeres embarazadas.

Resulta ser: **Cómodo:** Técnica no invasiva que evita la endoscopia.  
**Seguro:** Puesto que utiliza el isótopo C13, que es estable y no radiactivo  
**Sensible:** Su sensibilidad es de un 94 %  
**Específico:** Su especificidad es de un 96 %



**Rápido:** La toma de muestras se realiza en 40 minutos.  
**Fiable:** Refleja la infección de toda la mucosa gástrica.  
**Fácil:** No se necesita ninguna instalación especial.

## 7. Mediciones.

El aparato necesario para realizar las determinaciones del test del aliento con urea marcada en el carbono-13, es un **espectrómetro de masas** preparado para la determinación de muestras gaseosas. En la atmósfera existen C-12 en una proporción predominante del 98,9% con un Pm de 44 y una pequeña cantidad de C-13 del orden del 1,1% y de Pm de 45, cuya proporción aumenta en los pacientes infectados y que este aparato es capaz de cuantificar.

Estos equipos disponen de un autoanalizador que puede analizar de forma completamente automática las muestras de aliento de unos 100 pacientes en 7 horas aproximadamente.

## 8. Relevancia del problema.

La infección de *Helicobacter pylori* se da en aproximadamente uno de cada 10 niños de Estados Unidos. Sin embargo, otros países desarrollados (por ejemplo Bélgica) tienen cifras de hasta siete de cada 10 niños infectados.

Hay que tener en cuenta que esas cifras son solo de los niños a los que se les hizo la prueba para diagnosticarlo, y teniendo en cuenta que se puede estar o no estar infectado sin síntomas, pues entonces, no se conocen las cifras reales de infección. Es curioso ver que la edad influye, un estudio realizado en 1994 en Perú demostró que cuando los niños tenían 18 meses de vida, están infectados mucho menos, que cuando tienen 6 meses de vida. La pobreza, las condiciones socio-económicas bajas, vivir apolonados, no tener recursos para ir al médico, etc. son factores que favorecen la presencia de esta infección.

Normalmente los niños infectados tienen dolor de barriga, más frecuentemente después de comer, aunque puede ser en cualquier momento del día. Otros síntomas son dolor de pecho, rechazo al alimento, náuseas, vómitos o incluso sangre con el vómito. Pero también es posible que no se tenga absolutamente ninguna molestia, y no haya ningún problema.

Aproximadamente dos tercios de la población mundial está infectada por el *H. pylori*. En los Estados Unidos de América, esta infección es más prevalente entre los adultos mayores, afroamericanos, hispanos y grupos con nivel socioeconómico bajo. En España la prevalencia de la infección por *H. pylori* es de aproximadamente el 50% de la población.

## 9. Como evitar la infección.

Puesto que no está claro cuál es la fuente de infección, es difícil hacer recomendaciones. En general, **es siempre interesante el lavado de manos, comer sólo aquellos alimentos preparados adecuadamente, y beber agua sólo de origen limpio y seguro.** La mayoría de las personas infectadas por el *H. pylori* nunca sufren síntomas relacionados con la infección; sin embargo, esta bacteria causa gastritis crónica activa, gastritis crónica persistente y gastritis atrófica en niños y adultos. También causa úlcera duodenal y gástrica. Las personas infectadas tienen entre 2 y 6 veces mayor riesgo de desarrollar cáncer gástrico y linfomas tipo MALT, comparados con individuos no infectados.

## 10. Bibliografía.

- Ficha Técnica de TAU-KIT<sup>®</sup> (<sup>13</sup>C-Urea).



ISOMED, S.L. Avda. Alberto Alcocer, 46 - bajo B - 28016 Madrid.  
Fecha de la última revisión: Enero 2.001.

- Internet: Paginas: [www.isomed.com](http://www.isomed.com) [comercial@isomed.com](mailto:comercial@isomed.com)  
[www.helicobacterspain.com/](http://www.helicobacterspain.com/)  
[www.aegastro.es/Publicaciones/Art0006.htm](http://www.aegastro.es/Publicaciones/Art0006.htm)  
[www.unav.es/noticias/150598-1.html](http://www.unav.es/noticias/150598-1.html)  
[www.sepd.org/formacion/pepticum/5-015.htm](http://www.sepd.org/formacion/pepticum/5-015.htm)  
[www.cap-semfyc.com/sesclin/Sc0012/Sc0012.htm](http://www.cap-semfyc.com/sesclin/Sc0012/Sc0012.htm)  
[www.recursosmedicos.net/Helico.htm](http://www.recursosmedicos.net/Helico.htm)  
[www.comz.org/tem/des/helicobacter.pdf](http://www.comz.org/tem/des/helicobacter.pdf)  
[www.tuotromedico.com/temas/ulcera\\_gastroduodenal.htm](http://www.tuotromedico.com/temas/ulcera_gastroduodenal.htm)  
[www.helisur.com/estoma.htm](http://www.helisur.com/estoma.htm)