

# NTP 229: Mercurio inorgánico y metálico: protocolo de vigilancia médica



Mercurie inorganique et metalique: surveillance médicale  
Inorganic and elemental mercury: medical surveillance

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

## Redactores:

Francisco Marqués Marqués  
M<sup>a</sup> Dolores Solé Gómez  
Médicos del Trabajo

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

## Introducción

El mercurio es un metal cuyo conocimiento data de la Antigüedad. Su utilización ya se recogía en los escritos de Aristóteles (384-322 A. C.), y tanto en la antigua Roma como en China, el cinabrio (HgS) fue muy utilizado como colorante natural y por sus supuestas propiedades "mágicas".

Pese a su manifiesta toxicidad, la utilización del mercurio no ha dejado de incrementarse, y cada vez son más amplias sus aplicaciones, por lo que la contaminación del medio ambiente también va en aumento.

Desde el punto de vista toxicológico es conveniente dividir los compuestos mercuriales en orgánicos e inorgánicos. Aquí se tratará únicamente del mercurio metálico e inorgánico, cuya característica esencial, desde el punto de vista toxicológico, es su capacidad para formar vapores a temperatura ambiente, por lo que la principal vía de entrada es la inhalatoria.

## Objetivo

Los efectos clínicos y biológicos de la intoxicación aguda por mercurio son bien conocidos. Por el contrario, los efectos a largo plazo, principalmente en trabajadores expuestos a bajas concentraciones de mercurio en aire, no están definitivamente establecidos.

El interés actual de la intoxicación crónica por mercurio, no está ya dirigido a la triada clásica de eretismo, temblor y gingivitis, sino que desde hace unos años se presta más atención a los efectos preclínicos de la exposición a mercurio (afectación de las funciones sensoriales y cognitivas, lesiones renales incipientes, trastornos de la conducta, anomalías electroencefalográficas, etc.).

Dentro de esta línea, nos ha parecido oportuno presentar a los Médicos del Trabajo un protocolo de vigilancia epidemiológica que, a la vez que amplíe un anterior cuestionario (NTP 120/85), permita detectar las alteraciones de la salud, derivadas de la exposición a bajas concentraciones de vapores de mercurio, antes de que los síntomas clínicos se manifiesten claramente.

Este es el objetivo, por ejemplo, del Cuestionario sobre síntomas subjetivos, de la investigación de marcadores preclínicos como la determinación de proteinuria de bajo peso molecular (Beta-2-microglobulina, proteína transportadora del retinol) o de enzimas urinarias como la N-acetil-glucosaminidasa, que traducirían una afectación del túbulo renal.

Para los aspectos de control ambiental y biológico remitimos al lector a la NTP 184/1986.

El apartado de sintomatología subjetiva pretende evaluar, superficialmente, la esfera psicológica, afectiva y conductual, que en caso de sospechar alguna alteración debe ser evaluada por un especialista. En individuos menores de 28 años se considera normal hasta 4 respuestas afirmativas, y en los mayores de 28 años se aceptan hasta 6 respuestas positivas.

# MERCURIO INORGANICO Y METALICO

## PROTOCOLO MEDICO ESPECIFICO

### ANAMNESIS

#### DATOS DE IDENTIFICACION

- 1.- Hª Clínica .....  
 2.- Apellidos .....  
 3.- Nombre .....  
 4.- Edad (años)   1:2 Fecha nacimiento ...../...../.....  
 5.- D.N.I. ....           3-10  
 6.- Sexo: 1: Varón 2: Mujer 0: No consta .....  11

#### DATOS LABORALES

- 1.- Empresa actual ..... CNAE .....   12-13  
 2.- Antigüedad en la empresa (años) .....   14-15  
 3.- Puesto de trabajo actual:  
 0: No consta 1: No expuesto  
 2: Exp. ocasional 3: Exp. ligera  
 4: Exp. moderada 5: Exp. intensa .....  16  
 4.- Antigüedad en el puesto:  
 0: No consta 1: < 1 año 2: 1-4 años  
 3: 5-9 años 4: 10-19 años 5: > 20 años .....  17  
 Turno (Señalar con una X):  
 Mañana  Tarde  Noche  A turnos   
 5.- Exposición anterior a neuro-nefrotóxicos (Pb, Cr, Cd, As, Be, Disolventes, etc.):  
 1: Sí 2: No 3: Dudoso 0: No consta .....  18

#### HABITOS TOXICOS

- 1.- Tabaco  
 0: No consta 1: Fumador 2: No fuma  
 3: Ex-fumador > 1 año .....  19  
 2.- Si es fumador:  
 1: Fuma < 10 cig./día 2: 10-20 3: > 20 .....  20  
 Años fumador..... Tipo de tabaco.....  
 3.- Alcohol  
 0: No consta 1: Abstemio 2: Bebedor .....  21  
 Si bebe alcohol:  
 Vino/día (cc)..... Cerveza (cc).....  
 Carajillos (número)..... Destilados (whisky, ginebra, cognac, etc.) (cc).....  
 4.- Gramos de alcohol/día  
 (0,8 X cc de bebida X grado alcoholismo .....  
 100 .....   22

#### HABITOS HIGIENICOS

- 1.- ¿Qué ropa de trabajo utiliza habitualmente?  
 0: No consta 1: Mono-entero  
 2: Chaqueta-pantalón 3: Otro tipo .....  24  
 2.- ¿Cuántas veces por semana se cambia de ropa de trabajo?  
 0: No consta 1: Una vez 2: Dos o más .....  25  
 3.- ¿Lleva habitualmente la ropa a lavar a casa?  
 0: No consta 1: Nunca 2: A veces  
 3: Frecuentemente/siempre .....  26

#### ANTECEDENTES PERSONALES

- 1.- Tipo de antecedentes a valorar  
 1: Diabetes 2: Hiperuricemia 3: Gota  
 4: Cólicos nefríticos 5: HTA 6: Glomerulonefritis  
 7: Pielonefritis 8: Consumo habitual de analgésicos 9: Dermatitis alérgica a Hg  
 10: Otros (indicar) .....   27-28  
 2.- ¿Hay antecedentes personales de interés?  
 0: No consta 1: Sí 2: Dudoso 3: No .....  29  
 3.- ¿Cuántas veces por semana consume pescado?  
 0: No consta 1: < 2 veces 2: De 3 a 5 3: > 5  30  
 Indicar tipo/s de pescado .....

#### CUESTIONARIO DE SINTOMATOLOGIA SUBJETIVA

- Conteste utilizando las anotaciones siguientes:  
 0: No consta 1: Nunca 2: A veces  
 3: a menudo 4: casi siempre  
 1.- ¿Necesita anotar las cosas que debe realizar durante el día? .....  31  
 2.- ¿Tiene que verificar a menudo cosas que ya ha hecho, como cerrar la puerta, el gas, etc. ....  32  
 3.- ¿Le dicen sus familiares/amigos que tiene mala memoria? .....  33  
 4.- ¿Se siente cansado y con poca fuerza física? .....  34  
 5.- ¿Le duele la cabeza? .....  35  
 6.- ¿Ha perdido interés por las cosas cotidianas de la vida? .....  36  
 7.- ¿Nota alguna opresión en el pecho? .....  37  
 8.- ¿Le cuesta conciliar el sueño? .....  38  
 9.- ¿Se despierta por la noche sin motivo aparente? .....  39  
 10.- ¿Tiene malos sueños o pesadillas .....  40  
 11.- ¿Se duerme viendo la TV? .....  41  
 12.- ¿Nota rampas o calambres en los músculos de la pantorrilla? .....  42



- 13.- ¿Nota pinchazos en las manos? .....  43
- 14.- ¿Nota pinchazos en las piernas? .....  44
- 15.- ¿Le duelen las piernas durante la noche? .....  45
- 16.- ¿Le escuecen o lloran los ojos? .....  46
- 17.- ¿Nota irritación/picor de nariz? .....  47
- 18.- ¿Nota irritación/picor de garganta? .....  48
- 19.- ¿Nota que las cosas alrededor suyo se mueven (vértigo)? .....  49
- 20.- ¿Presenta sudoración fácil/abundante? .....  50
- 21.- ¿Le tiemblan los dedos de la mano (temblor distal)? .....  51
- 22.- ¿Si tiene temblores, le impiden escribir, abrocharse botones, etc. ....  52
- 23.- ¿Le tiemblan los párpados? .....  53
- 24.- ¿Se pone nervioso o irrita con facilidad? .....  54
- 25.- ¿Lo cuesta relajarse y/o se preocupa en exceso por el futuro? .....  55

## EXPLORACION FISICA Y PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Peso (Kgr):    56-58

Talla (cm):    59-61

### CAVIDAD BUCO-FARINGEA

- 0: No consta 1: Dentadura sana  
2: 1-3 piezas perdidas 3: > 3 .....  62
- 1.- Nº empastes/amalgamas  
0: No consta 1: < 3 empastes 2: 3 ó más .....  63
- 2.- Signos-síntomas atribuibles al Hg  
0: No consta 1: No 2: Sí .....  64
- 3.- Tipo de trastorno:  
1: Gingivitis/gingivorragias 2: estomatitis/afas  
3: Gusto metálico 4: Sialorrea 5: Ribeto gingival  
6: Dos o más signos/síntomas .....  65

### EXAMEN O.R.L.

- 1.- Audiometría convencional y/o de altas frecuencias)  
0: No consta 1: Audiometría Normal 2: Hipoacusia neurosensorial leve 3: Hipoacusia neurosensorial moderada 4: Hipoacusia neurosensorial avanzada 5: Hipoacusia de transmisión 6: Mixta 7: Otras patologías .....  66
- 2.- Rinoscopia (fulminato de Hg)  
0: No consta 1: Normal 2: Dudosa 3: Alterada .....  67
- 3.- Tipo de alteración:  
1: Hiperemia 2: costras/úlceras  
3: perforación septum nasal .....  68

### EXAMEN VISUAL

- 1.- Agudeza visual cercana y lejana  
0: No consta 1: Normal 2: Alterada .....  69
- 2.- Motilidad extrínseca-intrínseca  
0: No consta 1: Normal 2: Alterada .....  70
- 3.- Exploración polo anterior ojo  
0: No consta 1: Normal 2: Alterada .....  71
- 4.- Presencia de cataratas  
0: No consta 1: No 2: Sí .....  72
- 5.- Campimetría  
0: No consta 1: Normal 2: Alterada .....  73
- 6.- Sensibilidad cromática (Test de Ishihara y Lanthony D-15)  
0: No consta 1: Normal 2: Dudosa  
3: Alt. congénita 4: Alt. adquirida .....  74

### EXAMEN CARDIOCIRCULATORIO

- 1.- Auscultación cardíaca  
0: No consta 1: Normal 2: Alterada (indicar) .....  75
- 2.- Frecuencia cardíaca  
0: No consta 1: Normal 2: alterada <60 ó >100 .....  76
- 3.- Tensión arterial: mmHg (si hay antecedentes de HTA, 3 tomas en decúbito)  
0: No consta 1: Normal 2: Alterada .....  77
- |               | Toma 1 | Toma 2 | Toma 3 |
|---------------|--------|--------|--------|
| Brazo izq. TD | .....  | .....  | .....  |
| TS            | .....  | .....  | .....  |
| Brazo der. TD | .....  | .....  | .....  |
| TS            | .....  | .....  | .....  |

### RADIOLOGIA (Rx de tórax PA)

- 0: No consta 1: Normal 2: Alterada (especificar) .....  78

### EXAMEN RESPIRATORIO

- 1.- Auscultación respiratoria  
0: No consta 1: Normal 2: Dudosa  
3: Alterada (especificar) .....  79
- 2.- Pruebas Funcionales Respiratorias (P.F.R.)  
0: No consta 1: Normales 2: Patrón obstructivo  
3: P. Restrictivo 4: P. mixto .....  80

### EXAMEN CUTANEO

- 0: No consta 1: Normal 2: Dermatitis contacto  
3: Otras dermatosis (especificar) .....  81

**EXAMEN DEL SISTEMA NERVIOSO**

## 1.- Exploración del sistema nervioso central (SNC)

0: No consta 1: Normal 2: Dudoso 3: Alterado

- Test de Inteligencia (opcional) .....  82
- Test de Funciones Psicomotrices (opcional) ....  83
- Test de Memoria Reciente (opcional) .....  84

## 2.- Exploración cerebelosa

0: No consta 1: Normal 2: Dudosa 3: Alterada

- Prueba dedo-nariz .....  85
- Prueba Índice-Índice .....  86
- Alteración marcha .....  87
- Movimientos alternativos .....  88

Prueba de la escritura: Firma \_\_\_\_\_

## 3.- Exploración del sistema nervioso periférico (SNP)

- Electromiografía (EMG) (opcional)

0: No consta 1: Normal 2: Dudosa 3: Alterada

- Abductor V dedo mano derecha .....  89
- Veloc. conducción motora nervio cubital der. ....  90
- Veloc. conducción sensitiva n. cubital der. e izq.  91
- Veloc. conducción sensitiva n. sural der. e izq.  92

- Presencia de temblores objetivos:

0: No consta 1: Ausente  
2: Dudosos 3: Presentes .....  93

- Localización

1: Párpados 2: Lengua 3: Labios  
4: Manos 5: Varios .....  94

## 4.- Exploración de reflejos

0: No consta 1: Presentes y simétricos

2: Alterados .....  95

Si los reflejos están alterados

- Reflejos EESS (indicar reflejos alterados) .....  96
- Reflejos EEII (indicar reflejos alterados) .....  97

**DATOS ANALITICOS DE ESPECIAL INTERES****HEMOGRAMA**

- 1.- Leucocitos (número) .....      98-102
- 2.- Eosinofilia (%) .....   103-104

**BIOQUIMICA**

- 3.- Proteínas totales en gr/dl (un decimal) .....    105-107
- 4.- Creatinina mg/100 cc (un decimal) .....   108-109
- 5.- Hiperuricemia mg/100 cc (un decimal) .....    110-112

**TOXICOLOGIA (Ver NTP 109/84, 184/86)**

- 1.- Mercurio en sangre µg/100 ml (un dec.) ....    113-115
- 2.- Mercurio en orina µg/gr creat. (un dec.) ..     116-119

**URIANALISIS:**

- 1.- Densidad .....      120-123
- 2.- Proteinuria (número de +) .....  124
- 3.- Glucosuria (número de +) .....  125
- 4.- Cetonuria (número de +) .....  126
- 5.- Hematuria (número de +) .....  127
- 6.- Nitritos (número de +) .....  128
- 7.- Cilindruria
- 0: No consta 1: Ausente 2: Presente .....  129
- Indicar tipo .....

**PROTEINURIA DE BAJO PESO MOLECULAR**

- 1.- Beta-2-microglobulina mg/gr creatinina  
(2 decimales) .....    130-132

**ENZIMURIA**

- 1.- NAG U/L o por gr. creatinina (un dec.) .....    139-141
- 2.- Gamma-GT/U - en UI/L- (un decimal) .....    142-144

**COMENTARIOS CLINICOS**


---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Bibliografía**

(1) BERLIN, M.

**Mercury In: Friberg, L, Nordberg, G.F., Volk, V.B. (Eds)**

Handbook on the Toxicology of Metals; vol. II, Second Edition Amsterdam, Elsevier 1986, pp. 387-445

(2) GÖTHE, C.J., LANGWORTH, S., CARLESSON, R., TUFVERSSON, B.

**Biological monitoring of exposure to metallic mercury**

Clinical Toxicology, 1985; 23:381-389

(3) HOGSTEDT, C. ANDERSSON, K. and HANE, M.

**A questionnaire approach to the monitoring of early disturbances in central nervous functions. In: Aitio A. et al. Biological monitoring and surveillance of workers exposed to chemicals pp. 275-287**

(4) LAUWERYS, R. BERNARD, A.

**Early Detection of the Nephrotoxic effects of Industrial Chemicals: State of the Art and Future Prospects**

American J. Industrial Medicine 1987, 11:275-285

(5) PIIKIVI, L., TOLONEN, U.

**EEG finding in chlor-alkali workers subjected to low long term exposure to mercury vapour**

Br. J. Ind. Med. 1989; 46:370-375

(6) ROELS, H., GENNART, J.P., LAUWERYS, R., BUCHET, J.P., MALCHAIRE, J., BERNARD, A.

**Surveillance of Workers Exposed to Mercury Vapour: Validation of a Previously Proposed Biological Threshold Limit Value for Mercury Concentration in Urine**

American Journal of Industrial Medicine 1985, 7.45- 71

(7) YOSHIDA, M.

**Relation of mercury exposure to elemental mercury levels in the urine and blood**

Scandinavian Journal of Work, Environment and Health 1985; 11:23-37

(8) WORLD HEALTH ORGANIZATION STUDY GROUP

**Recommended Health-Based Limits in Occupational Exposure to Heavy Metals**

Report of a WHO Study Group. Tech. Rep. Ser. N° 647, WHO, Geneve 1980. 116 p.