

# CLORURO DE VINILO MONÓMERO

SALUD  
LABORAL





**PROTOCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA**

# **CORURO DE VINOLO MONÓMERO**

**COMISIÓN DE SALUD PÚBLICA  
CONSEJO INTERTERRITORIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD**

Edita: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN  
Consejería de Sanidad  
Dirección General de Salud Pública y Consumo  
Depósito Legal: VA-378/04  
Imprime: Gráficas Germinal, Sdad. Coop. Ltda.

**SESIÓN PLENARIA DEL CONSEJO  
INTERTERRITORIAL DEL SISTEMA NACIONAL  
DE SALUD (25 DE OCTUBRE DE 1999)**

El Pleno informa favorablemente el «Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a cloruro de vinilo monómero».



## **COMISIÓN DE SALUD PÚBLICA**

### **GRUPO DE TRABAJO DE SALUD LABORAL DE LA COMISIÓN DE SALUD PÚBLICA DEL CONSEJO INTERTERRITORIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD**

#### **COORDINACIÓN DEL PROTOCOLO**

DIRECCIÓ GENERAL DE SALUT PÚBLICA. CONSELLERIA DE SANITAT. GENERALITAT VALENCIANA.

#### **AUTORES**

Vicent Villanueva i Ballester. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana.

Rosario Ballester Gimeno. Asociación de Mutuas de Accidentes de Trabajo de la Comunidad Valenciana.

Carmen Celma Marín. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana.

Juan Manuel Ferris Gil. Asociación Levantina de Especialistas en Medicina del Trabajo.

José Folch García. Mutua Valenciana Levante (MATEPSS n.º 15).

Alberto Fuster García. Sociedad Valenciana de Medicina y Seguridad en el Trabajo.

Rafael Gadea Merino. Comisiones Obreras del País Valenciano.

José Luís Llorca Rubio. Gabinete de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Generalitat Valenciana.

Manuel Vera Quesada. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana.

#### **GRUPO DE TRABAJO DE SALUD LABORAL**

*Enrique Gil López.* Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

*Montserrat García Gómez.* Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

*Félix Robledo Muga.* Instituto Nacional de la Salud. Madrid.

*José Antonio del Ama Manzano.* Consejería de Sanidad. Castilla-La Mancha.

*Liliana Artieda Pellejero.* Instituto Navarro de Salud Laboral. Navarra.

*Francisco Camino Durán.* Consejería de Salud. Andalucía.

*Rosa María Campos Acedo.* Consejería de Bienestar Social. Extremadura.

*Carmen Celma Marín.* Consejería de Sanidad. Comunidad Valenciana.

*Juan Carlos Coto Fernández.* Instituto Vasco Salud Laboral. País Vasco.

*Eduardo Estaún Blasco.* Consejería de Sanidad y Consumo. Canarias.

*María Teresa Fernández Calvo.* Consejería de Sanidad y Bienestar Social. Castilla y León.

*Fernando Galvañ Olivares.* Consejería de Sanidad y Política Social. Murcia.

*Mariano Gallo Fernández.* Instituto Navarro de Salud Laboral. Navarra.

*Isabel González García.* Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Galicia.

*Asunción Guzmán Fernández.* Consejería de Servicios Sociales. Asturias.

*Nieves Martínez Arguisuelas.* Consejería de Sanidad, Bienestar Social y Trabajo. Aragón.

*Manuel Oñorbe de Torre.* Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Madrid.

*Francisco Javier Sevilla Lámana.* Consejería de Salud, Consumo y Bienestar Social. La Rioja.

*José Luis Taberner Zaragoza.* Departamento de Sanidad y Seguridad Social. Cataluña.

## PRESENTACIÓN

La edición de la publicación referente a **Cloruro de vinilo monómero**, pertenece a la serie “Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica”, resultado del trabajo desarrollado por las Administraciones Sanitarias a través del Grupo de Trabajo de Salud Laboral de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, como contribución a las actividades de prevención de riesgos laborales.

Para la elaboración de los mismos, se han constituido diversos grupos de trabajo, coordinados por los representantes de las Comunidades Autónomas y posteriormente han sido sometidos a consulta e información por los Agentes Sociales (CEOE, CEPYME, UGT, CCOO y AMAT) y Sociedades Científicas (SEMST, CEMT, AEETSL, SESPAS, SEE, SEMPSP y SEMPSPH), habiéndose incluido las modificaciones aportadas que contribuían a mejorar el texto presentado.

El marco legal en materia de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre y Real Decreto 39/1997, de 17 de enero), supone un cambio en la política de promoción y protección de la salud de los trabajadores, mediante la mejora de las condiciones de trabajo y de la seguridad laboral.

Así, se reconoce el derecho de todos los trabajadores a la vigilancia periódica de su salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo e incluso prolongándose más allá de la finalización de la relación laboral en algunos supuestos.

Esta vigilancia de la salud debe hacerse con criterios homogéneos, basados en la evidencia científica y en la experiencia profesional de los participantes en los grupos de trabajo, para poder alcanzar los objetivos en esta materia como son la prevención de la enfermedad y la promoción de la salud, mediante el diseño de políticas de prevención eficaces.

Este protocolo de **Cloruro de vinilo monómero**, pretende proporcionar a los profesionales implicados en la prevención de riesgos laborales, especialmente a los sanitarios, una guía de actuación para desarrollar la

vigilancia sanitaria específica de los trabajadores con riesgo de exposición a Cloruro de vinilo monómero, que será sometido a revisiones periódicas y modificado si así lo aconseja la evidencia científica y su aplicación concreta en los centros de trabajo.

En el medio laboral el trabajador puede estar expuesto a determinados riesgos como el **Cloruro de vinilo monómero**, capaz de producir alteraciones en la salud de los trabajadores. Con la aplicación de este protocolo se pretende prevenir y limitar la posible patología producida por la exposición a Cloruro de vinilo monómero, la detección precoz de determinados síntomas y signos, la identificación de factores de riesgo concomitantes, las medidas a adoptar para su prevención y la conducta a seguir según las alteraciones que se detecten. El profesional sanitario adaptará el protocolo, en función de la evaluación de riesgos y de las características y circunstancias de cada trabajador.

Por último, quiero manifestar mi agradecimiento a todos los autores, profesionales, agentes sociales y sociedades científicas, que han hecho posible con sus conocimientos y experiencia la elaboración de este protocolo que esperamos sirva como herramienta útil en la Prevención de Riesgos Laborales.

**José María Arribas Andrés**

Director General de Salud Pública y Consumo

## SUMARIO

	<i>Págs.</i>
1. ÁMBITO DE APLICACIÓN . . . . .	13
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA . . . . .	13
2.1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS . . . . .	13
2.2. FUENTES DE EXPOSICIÓN Y USOS . . . . .	14
2.3. MECANISMO DE ACCIÓN . . . . .	15
2.4. EFECTOS SOBRE LA SALUD . . . . .	15
3. EVALUACIÓN DEL RIESGO . . . . .	17
4. PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA . . . . .	17
4.1. HISTORIA LABORAL . . . . .	18
4.2. HISTORIA CLÍNICA . . . . .	18
4.3. CONTROL BIOLÓGICO Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS . . . . .	19
5. NORMAS PARA LA CUMPLIMENTACIÓN DEL EXAMEN DE SALUD ESPECÍFICO . . . . .	22
6. CONDUCTA A SEGUIR SEGÚN LAS ALTERACIONES QUE SE DETECTEN . . . . .	22
7. LEGISLACIÓN APLICABLE . . . . .	22
8. BIBLIOGRAFÍA . . . . .	23
<b>ANEXO: FICHA DE RECOGIDA DE DATOS CLÍNICO-LABORALES DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A CLORURO DE VINILO MONÓMERO . . . . .</b>	<b>25</b>



# CLORURO DE VINILO MONÓMERO

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este protocolo será de aplicación a los trabajadores de los centros de trabajo en los cuales el cloruro de vinilo monómero es fabricado, recuperado, almacenado, transportado, transformado en copolímero o utilizado de cualquier manera, y los trabajadores estén expuestos a sus efectos.

No será de aplicación a los trabajadores de centros de trabajo dedicados exclusivamente a la transformación de polímeros.

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

### 2.1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS

*Cloruro de vinilo monómero (cloroetileno, cloroeteno, monocloroeteno, monocloroetileno, monocloruro de etileno, CV, CVM)*<sup>1-3</sup>

Etileno halogenado. Gas incoloro a temperatura ambiente, con olor ligeramente dulzón, con un umbral oloroso a partir de concentraciones de 2.000 ppm.

N.º CAS: 75-01-4.

Fórmula estructural: CH<sub>2</sub>=CHCl.

Punto de ebullición -14º C.

*Zona de trabajo* <sup>4</sup>

Parte delimitada del centro de trabajo, que puede comprender uno o varios puestos de trabajo. Se caracteriza porque cada trabajador, en el cumplimiento de sus obligaciones, emplea diferentes períodos de tiempo en los distintos puestos de trabajo, que la duración de la permanencia de estos puestos no puede ser definida con mayor precisión y que una subdivisión más profunda de la zona en unidades más pequeñas no es razonablemente posible.

### *Zona vigilada* <sup>4</sup>

Zona de trabajo donde existe riesgo de desprendimiento de cloruro de vinilo monómero. Las representaciones de la empresa y de los trabajadores determinarán de mutuo acuerdo qué zonas de trabajo deben ser vigiladas.

### *Trabajador expuesto* <sup>4</sup>

Todo trabajador que ejecute su tarea de modo habitual, total o parcialmente, en una zona vigilada.

### *Límite de exposición anual* <sup>4</sup>

Valor que no debe exceder la concentración media ponderada en el tiempo del CVM en el ambiente de una zona de trabajo, siendo el año el tiempo de referencia y teniendo en cuenta las concentraciones medias durante los períodos de actividad de las instalaciones, así como las duraciones de tales períodos. No se tendrán en cuenta en el cálculo de la concentración promediada los valores efectivos de concentración durante los períodos de alarma

### *Límite de exposición diaria* <sup>4</sup>

Valor que no debe exceder la concentración media ponderada en el tiempo del CVM en el ambiente de una zona de trabajo, siendo ocho horas el tiempo de referencia y con la condición de no sobrepasar en el período de un año el límite de exposición anual. El límite de exposición diaria es complementario del límite de exposición anual.

### *Límites de exposición y niveles de alarma* <sup>4</sup>

El Reglamento para la Prevención de Riesgos y Protección de la Salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo establece los siguientes niveles de exposición y alarma:

- Límite de exposición anual: 3 ppm
- Límite de exposición diaria: 7 ppm
- Situación de alarma:
  - Concentración promediada durante una hora: 15 ppm
  - Concentración promediada durante 20 minutos: 20 ppm
  - Concentración promediada durante 2 minutos: 30 ppm

## **2.2. FUENTES DE EXPOSICIÓN Y USOS**

La síntesis de CVM se realiza por hidrocloración del acetileno o por halogenación del etileno. El 97% de la producción se dedica a la síntesis

de PVC, y el resto a la producción de copolímeros, metilcloroformo y otros.

En el año 1989 se estimó que la plantilla del sector en España ascendía a 500-600 trabajadores, con una población laboralmente expuesta de 379 trabajadores <sup>5</sup>.

### **2.3. MECANISMO DE ACCIÓN**

El CV <sup>3</sup> se absorbe principalmente por vía respiratoria, desde donde pasa al torrente sanguíneo; aunque también puede absorberse por el aparato digestivo, cuando contamina alimentos y bebidas, y por vía percutánea, aunque estas últimas vías de absorción son poco importantes.

Una vez absorbido, el CVM sigue un proceso de biotransformación y eliminación que varía en función de la concentración absorbida. Si la cantidad es alta, alrededor del 90% se elimina sin modificar a través del aire espirado, junto con pequeñas cantidades de CO<sub>2</sub>, mientras que si es baja, sólo el 12% se elimina inmodificado. Ello indica que la capacidad de metabolización del CVM se satura rápidamente (a concentraciones de 1.000 ppm). Por ello, la determinación de metabolitos urinarios de cloruro de vinilo es un indicador de la intensidad de la exposición.

La transformación metabólica se produce principalmente en el hígado, en el que el monómero es sometido a oxidación mediante la acción de una alcohol deshidrogenasa y una catalasa, transformándose en óxido de cloroetileno (CEO), compuesto inestable que se transforma espontáneamente en cloroacetaldehído. El CEO parece ser el producto responsable de los efectos biológicos del CVM. Finalmente, el cloroacetaldehído se conjuga con glutatión o cisteína o se oxida para dar ácido monocloroacético, que se elimina por orina o se conjuga con el glutatión o la cisteína. Los metabolitos urinarios del CVM son la hidroxietil-cisteína, la carboxietil-cisteína (como tal o N-acetilada), y trazas de los ácidos monocloroacético y tioglicólico. Una pequeña porción de metabolitos se excreta por la bilis.

En general, se considera que los efectos del CVM son mediados por el CEO, que ejerce su acción en los vasos sanguíneos, dando lugar a las diferentes manifestaciones clínicas.

### **2.4. EFECTOS SOBRE LA SALUD**

Los efectos del CVM sobre la salud humana se pueden resumir como sigue <sup>1-3</sup>:

#### *Intoxicación aguda*

El CVM es irritante para piel, ojos y mucosa respiratoria y tóxico para el SNC de forma aguda. Se considera que el CVM tiene una toxicidad aguda relativamente baja, cuyo principal efecto es el narcótico. Se ha en-

contrado una relación dosis-respuesta con síntomas como obnubilación, náuseas y vómitos, cefalea, parestesias y fatiga. Exposiciones de alrededor de 5.000 ppm producen euforia, seguida de astenia, sensación de pesadez de piernas y somnolencia. Concentraciones de 8.000-10.000 ppm producen vértigos, y cuando se alcanzan las 16.000 ppm se producen alteraciones auditivas y de la visión. Con 70.000 ppm se produce narcosis, y la muerte puede llegar con concentraciones de 120.000 ppm.

### *Toxicidad crónica*

La exposición crónica da lugar a la llamada «enfermedad por cloruro de vinilo», caracterizada por síntomas neurotóxicos, alteraciones de la microcirculación periférica, alteraciones cutáneas del tipo de la esclerodermia, alteraciones óseas, alteraciones de hígado y bazo —con alteraciones de la celularidad sanguínea asociadas—, síntomas genotóxicos y cáncer.

Los síntomas neurotóxicos son precoces, se presentan en forma de excitación psíquica seguida de astenia, pesadez de miembros inferiores, mareos y somnolencia. Si la exposición persiste puede producirse un cuadro de neurosis asténica.

Las alteraciones angioneuróticas constituyen los primeros y más frecuentes signos de la enfermedad. Es característico el síndrome de Raynaud, con crisis asfícticas de manos y, menos frecuentemente, pies. Pueden persistir durante años tras el cese de la exposición, y su fisiopatología no es bien conocida <sup>6</sup>.

Las alteraciones cutáneas se producen en un número reducido de casos. Pueden estar asociadas a esclerodermia del dorso de la mano, articulaciones metacarpianas y falángicas y la zona interna de los antebrazos, y también en pies, cuello, rostro y espalda.

La acrosteolisis se suele localizar en las falanges distales de las manos, en alrededor del 3% de las personas expuestas. Se debe a necrosis aséptica del hueso, debida a isquemia por arteriolitis ósea estenosante producida por depósitos de inmunocomplejos circulantes en el endotelio arteriolar. Aparece a los 20 años postexposición. Radiológicamente, se aprecia un proceso de osteolisis con bandas transversas o estrechamiento de las falanges ungueales.

La alteración hepática debuta con hepatomegalia de consistencia normal, con función hepática generalmente conservada. Posteriormente puede aparecer una fibrosis hepática, asociada frecuentemente con una esplenomegalia, que puede acompañarse de hipertensión portal, varices esofágicas y hemorragias del aparato digestivo. La función y el parénquima hepático pueden estar poco afectados. Estas alteraciones pueden ser reversibles con el cese de la exposición.

La trombopenia es una de las consecuencias de la afectación hepática debida a CVM y, para algunos autores, constituye el primer signo biológico detectable.

También se ha informado de efectos genotóxicos y mutagénicos <sup>7-12</sup>. Diversos estudios han mostrado un incremento de la frecuencia de aberraciones cromosómicas e intercambio de cromátidas hermanas en suje-

tos expuestos y en su descendencia —aunque disminuyen con el nivel de exposición—, aumento del número de abortos y partos prematuros y un aumento del número de malformaciones del SNC en la descendencia.

El efecto para la salud más importante debido al CVM es el cancerígeno. La IARC <sup>13</sup> clasifica al CVM en el Grupo 1 (carcinógeno establecido para humanos), por su asociación constatada con la exposición al hemangiosarcoma de hígado.

El hemangiosarcoma de hígado es un cáncer muy poco frecuente <sup>14</sup>, que se asocia fuertemente, y específicamente, con la exposición a CVM (se ha encontrado un exceso de mortalidad desde un 86% hasta un 300%). El riesgo se ha encontrado asociado a la edad al inicio de la exposición, el tiempo transcurrido desde el inicio, la duración y la intensidad de la exposición <sup>15-16</sup>, aunque parecen precisarse exposiciones altas para que se produzca la inducción del cáncer. No se ha encontrado asociación <sup>17-18</sup>, o se han encontrado asociaciones poco consistentes <sup>19-23</sup> con otros cánceres.

Se trata de una neoplasia que se manifiesta tras un período de latencia de unos 20-22 años <sup>23-25</sup> (menor cuando la exposición se inicia en edades más tempranas), y que evoluciona de forma asintomática o con pocas alteraciones funcionales hasta estadios evolutivos avanzados. La supervivencia media tras el diagnóstico es de 3-4 meses.

### **3. EVALUACIÓN DEL RIESGO**

Existen métodos de control ambiental como el OSHA 75 o el NIOSH 1007, que utilizan el método de cromatografía de gas con detector de ionización de llama.

En España, AENOR ha establecido la norma UNE 81-588-91 <sup>26</sup> para determinación de cloruro de vinilo en aire, por el método del tubo de carbón activo, desorción con disolvente y cromatografía de gases. El método está diseñado para determinar concentraciones medias ponderadas en el tiempo de cloruro de vinilo en aire, mediante la utilización de equipos de muestreo de bajo caudal, para muestras personales o en lugares fijos. No puede utilizarse para medir concentraciones instantáneas o fluctuaciones de concentración en períodos cortos de tiempo.

### **4. PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA**

El examen de salud debe ir dirigido a la detección de los signos precoces derivados de los efectos de la exposición a CVM. En función de la respuesta biológica a la exposición a CVM, se considera el uso de las siguientes tecnologías:

*Ecografía:* ha sido recomendada por diversos autores para la detección precoz y la vigilancia de la salud de colectivos. Permite detectar anomalías compatibles con fibrosis o angiosarcoma.

*Hemograma y velocidad de sedimentación globular:* es poco específica. El recuento plaquetario, en cambio, es útil, ya que la trombocitopenia es una alteración precoz.

*Estudio de la función hepática:* las pruebas habituales de función hepática son poco específicas de alteración hepática debida a CVM; además, en caso de hepatopatía atribuible a este producto, las alteraciones de la función hepática se producen de manera tardía. No obstante, puede incluirse de manera sistemática la determinación de enzimas hepáticos, con criterios de efectividad y pertinencia.

Para la vigilancia del funcionalismo hepático <sup>27-28</sup>, se utilizarán los enzimas alanín-aminotransferasa o glutamato piruvato transaminasa (ALAT o GPT), para la evaluación del daño hepatocelular, y la 5'-nucleotidasa (5'-N), para la evaluación de alteraciones hepatobiliares. No obstante, hay que señalar que la gamma glutamil transferasa (GT) se ha encontrado altamente correlacionada con la exposición a VCM, y se ha propuesto su inclusión en los exámenes de salud de los trabajadores expuestos.

## **4.1. HISTORIA LABORAL**

### **4.1.1. Exposiciones anteriores (anamnesis laboral)**

Se investigará si ha habido exposición previa a vibraciones locales en miembros superiores (mecánica general, siderurgia, astilleros, construcción, silvicultura, carpintería, obras públicas, industria aeronáutica y del automóvil, minas y canteras y, en general, uso de instrumentos vibrátiles pequeños) o al CVM, que puedan explicar la aparición del fenómeno de Raynaud <sup>29</sup>.

### **4.1.2. Exposición actual al riesgo**

Se registrarán las circunstancias de exposición:

- Trabajo en zona vigilada
- Resultados del control ambiental.
- Utilización de Equipos de Protección Individual

## **4.2. HISTORIA CLÍNICA**

### **4.2.1. Anamnesis**

Dirigida a la búsqueda de antecedentes de: trastornos de vías respiratorias, lesiones vasculares o neurovasculares, insuficiencia hepática, diabetes, insuficiencia renal crónica, anomalías de coagulación de la

sangre, afectaciones cutáneas crónicas, abuso de alcohol o drogas, o síntomas neurotóxicos (fatigabilidad, astenia, mareo, somnolencia, cefalea).

#### 4.2.2. Exploración clínica específica.

Incluirá necesariamente maniobras dirigidas a la identificación de:

- lesiones cutáneas
- hepatomegalia (palpación abdominal)
- examen neurológico básico
- fenómeno de Raynaud (evaluación clínica de los trastornos mediante interrogatorio preciso)

### 4.3. CONTROL BIOLÓGICO Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

No existe ningún método de control biológico válido.

Procede la realización de:

- ecografía abdominal, para el despistaje de fibrosis hepática o hemangiosarcoma de hígado, con periodicidad anual.
- radiografía de manos cada 2 años (tras 5 años de exposición) para el despistaje de acrosteolisis. Con el fin de disponer de imágenes de referencia, se realizará una radiografía en el examen inicial.
- hemograma completo, principalmente para el despistaje de trombocitopenia.
- pruebas de función hepática: glutamato-piruvato-quinasa (GPT) para la valoración del daño hepatocelular, 5' nucleotidasa (5'N), para la evaluación de alteraciones hepatobiliares, y gamma glutamiltransferasa ( $\gamma$ GT) para la evaluación de la exposición.

#### Examen de salud inicial

Incluirá:

- historia laboral anterior: incluirá interrogatorio dirigido a la búsqueda de exposiciones previas a vibraciones localizadas en miembros superiores, que puedan explicar la aparición del fenómeno de Raynaud (véase apartado 4.1.1).
- anamnesis: interrogatorio dirigido a la búsqueda de signos o síntomas sugestivos de alteraciones vasomotrices en manos, insuficiencia hepática, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, anomalías de la hemostasia, afectaciones cutáneas crónicas, abuso de alcohol o drogas, o síntomas neurotóxicos.
- exploración clínica:
  - inspección dérmica
  - hemograma completo (para descartar principalmente plaquetopenia)

- bioquímica hemática: glucemia basal, creatinina, GPT, 5'N, GGT
- espirometría forzada
- radiografía de manos (para la obtención de imágenes de referencia)

### **Examen de salud periódico**

Incluirá:

- anamnesis: interrogatorio dirigido a la búsqueda de signos o síntomas sugestivos de alteraciones vasomotrices en manos, insuficiencia hepática, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, anomalías de la hemostasia, afectaciones cutáneas crónicas, abuso de alcohol o drogas, o síntomas neurotóxicos (fatigabilidad, asntenia, mareo, somnolencia, cefalea).
- exploración:
  - exploración dérmica anual
  - exploración neurológica básica <sup>30</sup> anual:
    - orientación temporoespacial
    - memoria inmediata, reciente y remota
    - capacidad de abstracción
    - comprensión de mensajes
    - lenguaje
    - función sensitiva cortical (esterognosia, estereopercepción)
    - relaciones espaciales
    - praxia
  - rinoscopia anual
  - análisis de sangre anual:
    - hemograma completo
    - glucemia basal
    - creatinina
    - GPT
    - 5'nucleotidasa (5'N)
    - gamma glutamiltransferasa ( $\gamma$ GT)
  - ecografía hepática anual
  - radiografía de manos bienal (tras cinco años de exposición)
  - espirometría forzada bienal

**PROTOCOLO DE EXÁMENES DE SALUD PARA TRABAJADORES CON EXPOSICIÓN A CLORURO DE VINILO MONOMERO. RESUMEN DE PROCEDIMIENTOS.**

Reconocimiento	Inicial	Periódico
<b>Trabajadores Historia laboral anterior</b>	Potencialmente expuestos Dirigida a descartar exposición a vibraciones localizadas	Expuestos
<b>Anamnesis dirigida</b>	Síntomas vasomotores en manos, insuficiencia hepática, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, anomalías de la hemostasia, afectaciones cutáneas crónicas, abuso de alcohol o drogas, o síntomas neurotóxicos	Id. Exámenes de salud iniciales Anual
<b>Exploración neurológica básica</b>	—	Dirigida a la detección de daño neurológico
<b>Inspección dérmica</b>	Alteraciones dérmicas compatibles con esclerodermia	Id. Exámenes de salud iniciales Anual
<b>Rinoscopia</b>	Dirigida a comprobar la permeabilidad de la vía nasal	Id. Exámenes de salud iniciales Anual
<b>Ecografía hepática</b>	—	Anual
<b>Análisis de sangre</b>	Dirigido a descartar plaquetopenia, alteraciones de la función hepática, renal: - hemograma completo - glucemia basal - creatinina - GPT - 5'N - $\gamma$ GT Espirometría forzada	Id. Exámenes de salud iniciales y detección de efectos metabólicos Anual
<b>Pruebas funcionales respiratorias</b>	—	Id. Exámenes de salud iniciales Bienal
<b>Estudio radiológico de manos</b>	Obtención de imágenes de referencia	Dirigida a detectar signos de acroosteolisis Bienal (tras cinco años de exposición)

## **5. NORMAS PARA LA CUMPLIMENTACIÓN DEL EXAMEN DE SALUD ESPECÍFICO**

La ecografía abdominal debe hacerse con un ecógrafo con una potencia de salida de 90 dB y frecuencia de sonda de al menos 3.5 MHz.

Respecto al resto de apartados del reconocimiento, no hay especificaciones.

## **6. CONDUCTA A SEGUIR SEGÚN LAS ALTERACIONES QUE SE DETECTEN**

Según lo establecido en el Anexo de la OM de 9/4/86, deberá tomarse en consideración la presencia en el examen de salud inicial de las siguientes alteraciones que, a juicio del médico reconocedor, supongan falta de aptitud en función de los requerimientos del puesto de trabajo:

- lesiones vasculares o neurovasculares típicas
- trastornos de vías respiratorias
- insuficiencia hepática
- diabetes
- insuficiencia renal crónica
- trombocitopenia o anomalías de la hemostasia
- esclerodermia
- abuso de alcohol o drogas

Por otro lado, ante la detección de trabajadores con alteraciones de la salud compatibles con efectos biológicos derivados de la exposición a CVM, deberá procederse:

- respecto del trabajador afectado:
  - retirada inmediata de la zona de trabajo
  - declaración de enfermedad profesional en período de observación, si procede
  - examen clínico detallado con fines diagnósticos y terapéuticos
- respecto del lugar de trabajo:
  - análisis profundo de los procedimientos de trabajo
  - revisión detallada de las medidas de prevención colectivas e individuales.

## **7. LEGISLACIÓN APLICABLE**

Real Decreto Legislativo 1/1994, Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social. BOE núm. 154, 29/6/94.

Real Decreto 1995/1978, Cuadro de enfermedades profesionales en el Sistema de la Seguridad Social. BOE núm. 203, 25/8/78.

Orden de 9/4/86, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Reglamento para la Prevención de Riesgos y Protección de la Salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo. BOE núm. 108, 6/5/86.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Viola PL. Vinilo y polivinilo, cloruros. En: Parmeggiani L. (ed.). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989: 2250-5.
2. CHEMINFO (Programa informático). Vinyl chloride. Ontario: Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 1997.
3. Monster AC, Zielhuis RL. Disolventes Hidrocarburos Clorados. Eines de Salut i Treball, 7. Valencia: Conselleria de Sanitat i Consum, 1992.
4. Boletín Oficial del Estado. Orden de 9/4/86, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Reglamento para la Prevención de Riesgos y Protección de la Salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo. BOE núm. 108, 6/5/86.
5. Rams P. Situación de la población laboral expuesta a cloruro de vinilo. Salud y Trabajo 1991; 83: 18-20.
6. Fontana L, Gautherie M, Albuissou E, et al. Étude chronothermobiologique de phénomènes de Raynaud secondaires- une exposition ancienne au chlorure de vinyle monomère. Arch Mal Prof 1996; 57: 9-18.
7. Chiang SY, Swenberg JA, Weisman WH, Skopek TR. Mutagenicity of vinyl chloride and its reactive metabolites, chloroethylene oxide and chloroacetaldehyde, in a metabolically competent human B-lymphoblastoid line. Carcinogenesis 1997; 18: 31-6.
8. Fucic A, Barkovic D, Garaj-Vrhovac V, et al. A nine-year follow up study of a population occupationally exposed to vinyl chloride monomer. Mutat Res 1996; 361: 49-53.
9. Du CL, Kuo ML, Chang HL, et al. Changes in lymphocyte single strand breakage and liver function of workers exposed to vinyl chloride monomer. Toxicol Lett 1995; 77: 379-85.
10. Fucic A, Hitrec V, Garaj-Vrhovac V, et al. Relationship between locations of chromosome breaks induced by vinyl chloride monomer and lymphocytosis. Am J Ind Med 1995; 27: 565-71.
11. Soini Y, Welsh JA, Ishak KG, Bennett WP. P53 mutations in primary hepatic angiosarcomas not associated with vinyl chloride exposure. Carcinogenesis 1995; 16: 2897-81.
12. Anderson D, Richardson CR, Weight TM, et al. Chromosomal analyses in vinyl chloride exposed workers. Results from analysis 18 and 42 months after an initial sampling. Mutat Res 1980; 79: 151-62.
13. IARC. Monografías IARC sobre la evaluación del riesgo de carcinógenos para humanos. Lista de Evaluaciones de la IARC. Valencia: Conselleria de Sanitat i Consum, 1996.
14. Elliott P, Kleinschmidt I. Angiosarcoma of the liver in Great Britain in proximity to vinyl chloride sites. Occup Environ Med 1997; 54: 14-8.
15. Cogliano VJ, Hiatt GF, Den A. Quantitative cancer assessment for vinyl chloride: indications of early-life sensitivity. Toxicology 1996; 111: 21-8.

16. Simonato L, L'Abbé KA, Andersen A, et al. A collaborative study of cancer incidence and mortality among vinyl chloride workers. *Scand J Work Environ Health* 1991; 17: 159-69.
17. Pirastu R, Belli S, Bruno C, et al. La mortalità dei produttori di cloruro di vinile in Italia. *Med Lav* 1991; 82: 388-423.
18. Wu W, Steendland K, Brown D, et al. Cohort and case-control analyses of workers exposed to vinyl chloride: An update. *J Occup Med* 1989; 31: 518-23.
19. Smulevich VB, Fedotova IV, Filatova VS. Increasing evidence of the rise of cancer in workers exposed to vinylchloride. *Br J Ind Med* 1988; 2: 93-7.
20. Storetvedt S, Andersen AA, Langard S. Incidence of cancer among vinyl chloride and polivinyl chloride workers: Further evidence for an association with malignant melanoma. *Br J Ind Med* 1987; 44: 278-80.
21. Gerosa A, Turrini O, Bottasso F. Tumori laringei in un'azienda di lavorazione di resine sintetiche termoplastiche. *Med Lav* 1986; 77: 172-6.
22. Storetvedt S, Andersen AA, Langard S. Incidence of cancer among vinyl chloride and polivinyl chloride workers. *Br J Ind Med* 1984; 41: 25-30.
23. Jones RD, Smith DM, Thomas PG. A mortality study of vinyl chloride monomer workers employed in the United Kingdom in 1940-1974. *Scand J Work Environ Health* 1988; 14: 153-60.
24. Leibach WK. A 25-year follow-up study of heavily exposed vinyl chloride workers in Germany. *Am J Ind Med* 1996; 29: 446-58.
25. Forman D, Bennett B, Stafford J, Doll R. Exposure to vinyl chloride and angiosarcoma of the liver: a report of the register of cases. *Br J Ind Med* 1985; 42: 750-3.
26. AENOR. Norma Española UNE 81-588-91. Determinación de cloruro de vinilo en aire. Madrid: La Asociación, 1991.
27. Zimmerman HJ. Función e integridad del hígado. En: Henry JB. *Diagnóstico y tratamiento clínicos por el laboratorio*. Barcelona: Salvat, 1988: 271-311.
28. Zimmerman HM, Henry JB. Enzimología clínica. En: Henry JB. *Diagnóstico y tratamiento clínicos por el laboratorio*. Barcelona: Salvat, 1988: 313-50.
29. Gimbert E. Las fuentes de vibración en la empresa. *Notas y Documentos sobre prevención de riesgos profesionales* 1988; 163: 13-8.
30. Neurología. Aproximación al paciente. En: *Manual Merck*. Merck, Sharp & Dohme de España, 1998 [online]. Disponible en: <http://www.msd.es/mmerck/m117b.html>.

## ANEXO

### FICHA DE RECOGIDA DE DATOS CLÍNICO-LABORALES DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A CLORURO DE VINILO MONÓMERO

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre y apellidos  
DNI  
Fecha de nacimiento  
N.º de la Seguridad Social  
N.º de la Historia Clínica  
Empresa

#### DATOS DEL RECONOCIMIENTO

Fecha del reconocimiento:  
Reconocimiento: Inicial [ ] Periódico [ ]

#### HISTORIA LABORAL

##### Puestos de trabajo anteriores

Puesto de trabajo	Fecha de inicio	Fecha de finalización

##### Exposición laboral anterior:

— Vibraciones locales Sí [ ] No [ ]  
— Tóxicos sistémicos Sí [ ] No [ ] . . . . .

##### Exposición actual al riesgo

— Trabajo en zona vigilada Sí [ ] No [ ]  
En caso afirmativo, datos de control ambiental:  
— Usa equipos de protección individual Sí [ ] No [ ]

#### HISTORIA CLÍNICA

##### Anamnesis

trastornos en vías respiratorias Sí [ ] No [ ] . . . . .  
síntomas vasomotores en manos Sí [ ] No [ ] . . . . .  
diabetes mellitus Sí [ ] No [ ] . . . . .  
anomalías de la hemostasia Sí [ ] No [ ] . . . . .  
afectaciones cutáneas crónicas Sí [ ] No [ ] . . . . .  
consumo de alcohol o sustancias de  
abuso Sí [ ] No [ ] . . . . .  
síntomas neurotóxicos Sí [ ] No [ ] . . . . .  
trastornos reproductivos Sí [ ] No [ ] . . . . .  
otros (especificar): . . . . .

