

Guantes y patología alérgica

Antonio Rodríguez Barrera¹, José Luis García Abujeta²

¹Sección de Alergología. Hospital Virgen del Camino. Pamplona (Navarra).

²Unidad de Alergología. Hospital Marina Baixa. Vila Joiosa (Alicante).

Desde el punto de vista tradicional el guante es una prenda que se adapta a la mano y se usa para abrirla y como complemento del vestido.

Las manos son el instrumento del cual se sirve el hombre para ejecutar múltiples labores. Como es lógico éstas reciben muchas agresiones y el uso de guantes es una medida de protección fundamental con el objetivo de disminuir o eliminar la exposición a sustancias agresivas, creando una barrera física entre la piel y materiales usados en el trabajo o sus agresiones. Los guantes tienen una función de protección pero no todo son ventajas, los inconvenientes principales los podemos resumir en seis puntos²:

- Falsa sensación de protección para el trabajador que se cree invulnerable a las sustancias o productos de utilización en el trabajo.
- El material de los guantes está homologado para proteger las manos del paso de diferentes materiales, no estando homologados para el contacto y tolerancia de la piel.
- La elaboración de los guantes y su posterior homologación se realiza por medio del estudio de las sustancias o materiales que van a estar en contacto con los mismos, para que no penetren y contacten con la piel del trabajador, pero muchas veces esta homologación se realiza para la prevención con un agente aislado, desconociéndose la protección que presenta con varios agentes combinados.
- El trabajador estará en contacto permanente y prolongado con los componentes de dichos guantes pudiendo éstos actuar como irritantes o alérgenos.
- La oclusión durante horas originará la aparición de sudación intensa con la presencia de maceración, modificación del pH y facilitación de la presencia de sustancias procedentes de la composición del guante que se comportan como alérgenos, destacando los aditivos del caucho y el cromo.
- El no lavar los guantes y no cambiarlos a tiempo podría facilitar el depósito de diversos alérgenos haciendo posible la sensibilización a ellos.

Hay guantes para múltiples actividades y situaciones con diseños de puño, agarre, tamaño y composición específicos, cada uno de ellos con unas propiedades y forma de utilización concretas³, siguiendo directrices comerciales y económicas. Actualmente existe una normativa europea para el uso de guantes de protección, permitiendo su homologación a diferentes tipos de trabajo y la regulación de su composición química⁹. Sin embargo siguen existiendo guantes para uso cotidiano que van a escapar a su control y su composición será difícil de conocer siendo a su vez los más utilizados y los que más problemas pueden originar.

Tipos de guantes

Los guantes deberían cubrir al menos el tercio distal del antebrazo, ajustar bien si son destinados para examen médico, quirúrgico y requieran sensibilidad táctil. Si son impermeables deberán llevar forro de algodón, nylon u otro material absorbente. El tipo estándar es de 5 dedos, tres dedos y mitones^{4,5}.

Los guantes, al igual que otras prendas de ropa protectora, están diseñados específicamente para cada ocupación, no pudiendo por otro lado ser útiles en todas las actividades. Para ello existen diferentes tipos de guantes^{2,3} con unas características físicas definidas y especificaciones para su uso según los materiales manipulados (tabla I).

Guantes de cuero

Mal llamados guantes de material, son útiles en la protección contra las agresiones mecánicas preferiblemente en medio seco, evitando las dermatitis de época invernal caracterizadas por desecación y formación de fisuras. Tienen el inconveniente en el medio húmedo de facilitar el paso de sustancias químicas, no asegurando así una protección eficaz y no son tolerados por enfermos con hiperhidrosis palmar asociada. El contacto con ciertas sustancias químicas los endurecen, pudiendo facilitar, por medio de la falta de flexibilidad, microtraumatismos por roce y fricción. Una mala indicación de uso puede provocar la aparición de dermatitis irritativas o alérgicas. No están indicados en los pacientes alérgicos al cromo, ya que esta sustancia se utiliza en el curtido del cuero. En ocasiones los restos de pegamentos, aceites y métodos de limpieza o esterilización con diversas sustancias como el tricloroetileno, pueden dejar residuos en los guantes y causar dermatitis de contacto irritativa o alérgica³.

TABLA I
Principales tipos de guantes

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Guantes de cuero.• Guante de tela o hilo. | <ul style="list-style-type: none">• Guantes de caucho natural.• Guantes de caucho sintético. |
|--|---|

Guantes de tela

Los materiales más frecuentes son el hilo y algodón debiendo ser evitadas las fibras sintéticas. Son útiles para ciertos tipos de trabajo con objetos sólidos, zonas de mucho polvo en oficinas, casas y como cobertura de la piel debajo de otro tipo de guantes.

Guantes metálicos

Son muy utilizados por los carniceros y pescaderos en forma de guantes metálicos de malla para evitar las lesiones y microtraumatismos que pueden producir los huesos, cartílagos y espinas de estos animales. Este tipo de guante puede liberar cantidades significativas de níquel, como se ha demostrado por el test de dimetilgloxima^{6,8}, pudiendo causar dermatitis de contacto.

Guantes de caucho

Se pueden clasificar en dos grandes grupos:

1. Guantes con materiales de caucho natural.
2. Guantes con materiales de caucho sintético.

1- El guante de caucho natural tiene una resistencia excelente a la abrasión, cortaduras y desgarraduras, así como un buen agarre y resistencia a temperaturas entre -20° C y 150° C, pero tiene poca piroresistencia. Habitualmente es resistente a líquidos solubles en agua, tales como la acetona y alcoholes, pero no a los líquidos insolubles en el agua tales como petróleo, disolventes con base en aceite y resinas de poliéster. Se degrada al contacto con fluidos de hidrocarburo como el queroseno y la gasolina. Los guantes de látex son los guantes más usados en el área sanitaria por su bajo costo y buena distensibilidad, permitiendo una máxima comodidad. Presentan inconvenientes importantes como su permeabilidad a muchas sustancias químicas, que en algunos trabajadores puede dar una falsa sensación de protección pudiendo llevar a imprudencias laborales, y su capacidad de sensibilizar a las proteínas del látex y a los diferentes aditivos utilizados en su manufactura.

La elaboración de guantes u otros objetos de caucho natural es un proceso que comienza con la extracción del látex natural que se encuentra en alrededor de 200 especies de plantas, aunque el 99% de la producción se obtiene del árbol *Hevea brasiliensis*. El látex natural es obtenido en forma de suspensión acuosa de aspecto lechoso que contiene un 36% de hidrocarburos del caucho, agua, proteínas, resinas, minerales orgánicos y otras sustancias de la planta²⁴. Químicamente es un polímero de metilbutadieno o isopreno. Se pueden encontrar en dos formas isoméricas distintas. La forma Cis constituye el caucho natural (Cis 1.4 poliisopreno), siendo la forma Trans la gutapercha y balata que tienen propiedades diferentes y menor

utilidad. En el estado natural el caucho tiene varias propiedades no deseables. El calentamiento lo hace suave y pegajoso, el enfriamiento lo endurece y rompe y el envejecimiento produce un olor desagradable. Para contrarrestar estas características indeseables y darle unas propiedades útiles para el consumo como fuerza, elasticidad y resistencia, el caucho debe ser vulcanizado mediante la polimerización, que crea una estructura cristalina tridimensional de gran dureza y resistencia. Para poder conseguir un caucho con características físico-químicas y mecánicas adecuadas para su uso, hay que utilizar una serie de aditivos de composición muy compleja, de forma aislada o combinados entre sí, siendo los más utilizados los aceleradores, conservantes, antioxidantes, antioxonizantes y plastificadores^{5,19,25,27,28} (tabla II).

2. Caucho sintético es cualquier sustancia producida artificialmente con similitudes en su estructura química esencial y propiedades. En la actualidad es el tipo más usado, existiendo una gran variedad de cauchos sintéticos, con la ventaja de poder elegir el más apropiado para cada uso en particular. Ninguno de ellos reúne en conjunto todas las propiedades del caucho natural (poliisopreno), pero la mayoría de ellas han sido superadas de forma individual^{5, 29}.

La polimerización es el proceso habitual de la unión de los monómeros para formar las macromoléculas correspondientes a los diferentes tipos de cauchos sintéticos. Debido a la lenta velocidad que tienen estas reacciones para las necesidades industriales y con el objetivo de aumentarla, se actúa sobre la presión, temperatura y entran en juego catalizadores y frenadores para detener o aminorar la polimerización (tabla III). Completada la polimerización se continúan las operaciones como en el látex natural: coagulación, maxalado, moldeo y vulcanización. En la vulcanización se utilizan los mismos aditivos que para el caucho natural (aceleradores, antioxidantes etc.)²⁹, teniendo implicaciones trascendentales en las medidas de prevención de los pacientes alérgicos a aditivos del caucho.

De la combinación de monómeros sintéticos, se obtienen diversos cauchos sintéticos utilizados en la fabricación de guantes (tabla IV).

Los guantes de caucho sintético más utilizados son neopreno, nitrilo, butilo, viton, estireno-butadieno y cloruro de polivinilo.

Neopreno (policloropreno)

Desarrollado en 1931 por Dupont, fue el primer caucho sintético. Es vulcanizado por calor, con óxido de zinc y óxido de magnesio como agentes de vulcanizado específicos. Aceleradores tales como sales de zinc de dialquilditiocarbamatos son a menudo usados para incrementar la proporción de azufre vulcanizado. Los antioxidantes son esenciales porque la oxidación reduce el polímero de cadena larga que resulta en un material más blando y débil. El neopreno es resistente a sustancias químicas, incluidos los ácidos, alcoholes, aceites, grasas, cáusticos, tintas, sebos, refrigerantes, acetonas, detergentes y fertilizantes. Proporciona una buena resistencia a la abrasión, pero no tan buena como el caucho natural. Con los guantes de neopreno se obtiene una sensibilidad táctil y flexibilidad excelentes, parecidas a las del caucho natural, pero el neopreno es mucho más resistente a

TABLA II
Principales tipos de aditivos

ACELERANTES	
Tiuranes	Tiazoles
Tetrametiltiuram-monosulfuro Tetrametiltiuram-disulfuro Tetraetiltiuram-disulfuro Dipentametilentiuram-disulfuro	<p>Benzotiazoles Mercaptobenzotiazol (MBT) Dibenzotiazol disulfuro (MBTS) Sal de Zinc de 2-Mercaptobenzotiazol (ZMBT)</p> <p>Sulfonamidas N-Ter-Butil-2-benzotiazol sulfonamida (TBBS). N-Ciclohexil-2-.benzotiazil sulfonamida (CBS).</p>
Ditiocarbamatos	Tioureas
Dibutil ditiocarbamato de Zinc (ZDBC) Dietil ditiocarbamato de Zinc (ZDEC) Dimetil ditiocarbamato de Zinc (ZDMZ)	N,N'-dibutiltiourea (DBTU) N,N'-dietiltiourea (DETU) N,N'-dietiltiourea (DETU) Etilentiourea (ETU).
ANTIOXIDANTES	
Derivados amínicos	Otros antioxidantes
N-Isopropil-N-Fenil-parafenilendiamina. (IPPD) N-N-Fenil-N'-Cicloexil-parafenilendiamina (CPPD) N,N'difenil-parafenilendiamina (DPPD)	Butihidroxi-anisol (BHA) 4-4'-Tiobis (6-ter-Butilmetal-cresol) (Lowinox 4s36) Hidroquinonas Sales metálicas de ditiocarbamatos.
FRENADORES	
N-ciclohexiltioftalimida	RELLENOS
	Talcos Gredas Carbonatos de zinc Carbonatos de bario Arcillas Tierra de diatomeas
PLASTIFICANTES	
Dibutil Diociltalato Tricresilfosfato Mercaptobenzotiazol Tiuram	PIGMENTOS
	Dióxido de titanio Óxido de zinc Pigmentos orgánicos Pigmentos inorgánicos
AGENTES DE GOMA ESPUMA	
Bicarbonato Carbonato de sodio Amonio diaminobenceno Azodicarbonamida Azocarbonamida N-N-pentadimetiltetramina	OTROS
	Emulsificantes Activadores Suavizantes Cromo

TABLA III
Aditivos de la polimerización

Catalizadores	Frenadores
Sodio	Fenil-B-naftilamina
Haluros de boro	Hidroquinona
Aluminio	Butilcatecol terciario
Titanio	
Persulfatos alcalinos	
Persulfato amónico	
Peróxido de benzoilo	
Mercaptanos	

TABLA IV
Guantes de caucho comercializados

Monómeros	Cauchos sintéticos
Butadieno	Copolímero estireno-butadieno
Isopreno	Butilo
Isobutadieno	Nitrilo
Cloropeno	Neopreno
Cloruro de vinilo	Etileno-propilendieno
Estireno	Poliacrilatos
Nitrilo acrílico	Polietileno clorosulfonado

los productos químicos e impermeable a los gases, vapor y humedad. El neopreno resiste además la degradación debida al envejecimiento, luz solar, ozono y oxidación. Tiene un buen rendimiento y resiste la degradación en contacto continuo hasta 95°C y en contacto intermitente hasta 150°C, endureciéndose y convirtiéndose en menos elástico por encima de estas temperaturas. El neopreno es piroresistente y no combustiona, mantiene su flexibilidad y rinde bien hasta temperaturas bajas de hasta cerca de -25°C, pero por debajo de éstas se hace más rígido y se convierte en frágil en torno a los -40°C. El enrejado de neopreno puede ser mezclado con caucho natural y mejorar su resistencia al aceite, ozono y durabilidad. Desde el punto de vista sanitario el neopreno se usa en guantes quirúrgicos y de protección^{5,14-17,30}.

Nitrilo

Los guantes de nitrilo están compuestos por copolímeros de butadieno y acrilonitrilo, proporcionando una resistencia excelente a una amplia gama de disolventes, productos químicos peligrosos, pinchazos, corte, desgarro y abrasión. Sus propiedades varían en relación al contenido de acrilonitrilo. El nitrilo ofrece una

excelente protección contra los aceites, grasas, ácidos, cáusticos y muchos derivados del petróleo. La resistencia y la dureza físico-química aumenta con el grosor del guante, pero esto hace perder su flexibilidad. Toleran temperaturas entre -4°C y 150°C . En general son más resistentes al corte y abrasión que el neopreno y PVC^{5,10-13,30}.

Butilo (polibutadieno-poliisopreno)

Son guantes desarrollados por copolimerización de isobutileno con butadieno o isopreno. Su vulcanización resulta difícil, requiriendo aceleradores más activos como thiuram, ditiocarbamatos, dioxima, componentes dinitrosos y resinas de polimetilfenol. El caucho butilo no es tan elástico como otros guantes de caucho natural y sintético, pero es extremadamente resistente a la oxidación, agentes químicos corrosivos y humedad. Se caracteriza por su impermeabilidad a gases, agua, estabilidad térmica, buenas propiedades de flexibilidad, excelente protección contra el ozono, resistencia a la punción y desgarro. Tiene el inconveniente de un costo relativamente alto. El caucho butílico proporciona una buena resistencia química a las bases, alcoholes, aminas, amidas, éteres glicólicos, nitrocompuestos y aldehídos, pero no funciona bien con compuestos halógenos, hidrocarburos alifáticos o hidrocarburos aromáticos^{5,18-19,30}.

Polímeros de estireno-butadieno

Es el caucho sintético más importante y más ampliamente utilizado en el mundo. Constituyen aproximadamente el 40% de todos los cauchos sintéticos utilizados en USA. Son usados como guantes para examen médico y cirugía. El enrejado o la matriz es preparado para la polimerización con la proporción deseada de butadieno y estireno. Algunos de estos polímeros utilizan un ditiocarbamato como antioxidante. Se caracterizan físicamente por tener buena flexibilidad, excelente comportamiento a la abrasión, moderada resistencia al desgarro y punción y costo relativamente bajo^{5,25}.

Viton

El viton es un fluoroelastomero (guantes fabricados por Dupont y Best). Es considerado el más resistente de todos los cauchos y protege contra los productos químicos tóxicos y altamente permeables como los bifenilos policlorados, trifenilos policlorados, benceno y anilinas. Este fluoroelastómero proporciona una excelente resistencia a la mayoría de los disolventes conocidos, y a factores físicos como el gas y vapores de agua. Tiene una buena flexibilidad, pero ofrece una resistencia mínima al corte o a la abrasión. Aunque el costo es relativamente alto, se usan en aplicaciones en que la duración de otros guantes es demasiado corta para ser económica¹⁸.

Polietileno

Es un polímero sólido parcialmente cristalizado en temperaturas normales. Este material plástico flexible es opaco por la presencia de cristalitas muy finas, que son reflectantes y dispersan la luz. Estos cristalitas forman uniones y limitan el movimiento de las cadenas poliméricas, perdiendo su elasticidad, pero conservando su flexibilidad. Los guantes de polietileno se caracterizan por tener una buena protección frente a sustancias químicas orgánicas y bajo costo²⁵.

Cloruro de polivinilo (PVC)

El PVC es un polímero termoplástico de alto peso molecular que destaca por una resistencia química excelente a la mayoría de ácidos, aceites, grasas, cáusticos e hidrocarburos del petróleo. Tiene además buena resistencia a la degradación atmosférica, abrasión, y desgarró. Aunque bastante flexible, el PVC carece de la sensibilidad táctil del caucho. El PVC se produce combinando plastificadores, estabilizadores térmicos, lubricantes, modificadores, rellenos, pigmentos y fundición mediante un proceso térmico. Los diferentes procesos de composición y los diferentes porcentajes de ingredientes varían su capacidad de desgaste, flexibilidad, resistencia química y coste. Los guantes de PVC son útiles como protección frente a alcoholes, éteres glicólicos y una gran mayoría de los disolventes excepto aldehídos, cetonas, hidrocarburos aromáticos, compuestos halogenados, compuestos heterocíclicos o nitrocompuestos.

Según sea el guante en particular y la aplicación, los guantes de PVC pueden funcionar bien en temperaturas entre -4°C y 65°C . El PVC empieza a fundirse en torno a los 82°C , pero los guantes de PVC pueden ser eficaces para contactos breves e intermitentes hasta los 100°C . Algunas fórmulas de PVC especiales de baja temperatura pueden seguir siendo útiles hasta los -35°C ^{30,5,25}.

Reacciones adversas causadas por la utilización de guantes

Los guantes pueden producir diferentes manifestaciones clínicas (tabla V), siendo las más conocidas por su frecuencia las desencadenadas por los guantes de caucho⁵. Los cuadros de urticaria de contacto, rinoconjuntivitis, asma y anafilaxia están relacionados con una sensibilización a las proteínas del látex²⁰. Por el contrario la dermatitis de contacto es a menudo debida a una sensibilización a sustancias químicas generalmente utilizadas en la vulcanización o por sus productos de conversión y mucho menos frecuentemente se han descrito casos de dermatitis de contacto en guantes de metal y cuero por sensibilización a níquel y cromo respectivamente⁵. También es frecuente encontrar cuadros de dermatitis irritativas y maceración, siendo anecdóticos los cuadros de leucodermias por guantes^{21,22}.

TABLA V
Reacciones adversas derivadas de la utilización de guantes

Reacciones de hipersensibilidad inmediata (tipo I)	Reacciones de hipersensibilidad tardía (tipo IV)	Otras manifestaciones
Localizadas (urticaria de contacto inmunológica) Sistémicas (rinitis, conjuntivitis, asma, anafilaxia)	Dermatitis alérgica de contacto	Dermatitis irritativas Maceración Acromías

Reacciones de hipersensibilidad inmediata (tipo I)

Desde que se describió la alergia inmediata al látex hace 20 años³¹⁻³³, la magnitud del problema se ha ido agrandando, a la par que se han ido conociendo mejor los principales alérgenos del látex y los mecanismos fisiopatológicos. De los aproximadamente 240 polipéptidos presentes en el látex, alrededor de 60 son antigénicos, y nueve de ellos han sido identificados y registrados: Hev b 1-9³⁵ (tabla VI). Muchos de los antígenos del látex comparten epitopos con proteínas de otras especies vegetales³⁴.

TABLA VI
Principales alérgenos del látex natural (Hevea brasiliensis) (IUIS 2000)

Nomenclatura	Denominación	Peso molecular (kda)
<i>Hev b 1</i>	Factor de elongación de la goma	58
<i>Heb b 2</i>	1,3 glucanasa	34/36
<i>Hev b 3</i>		24
<i>Hev b 4</i>	Componente del complejo proteico de microhelix	100/110/115
<i>Hev b 5</i>		16
<i>Hev b 6.01</i>	Precursor de la heveina	20
<i>Hev b 6.02</i>	Heveina	5
<i>Hev b 6.03</i>	Fragmento C terminal	14
<i>Hev b 7</i>	Homólogo de patatina	46
<i>Hev b 8</i>	Profilina	14
<i>Hev b 9</i>	Enolasa	15

Epidemiología y factores de riesgo

La utilización de guantes de látex ha aumentado considerablemente en las últimas décadas coincidiendo con la generalización de medidas preventivas para evitar

la transmisión de enfermedades infecciosas, especialmente la hepatitis y el sida. Posiblemente, debido al aumento del uso de guantes y otros objetos de látex, la prevalencia de la hipersensibilidad inmediata al látex ha crecido exponencialmente en los últimos 15 años y hoy constituye uno de los principales riesgos profesionales para los trabajadores sanitarios.

Aunque la verdadera prevalencia de la alergia al látex en la población general es desconocida, más de la mitad de los casos informados se dan en trabajadores sanitarios y en pacientes que han sufrido intervenciones quirúrgicas repetidas. En el personal sanitario los estudios epidemiológicos realizados en la Unión Europea y en EE.UU muestran amplias diferencias que oscilan entre el 3% y 25%, pudiendo ser debidas a la variabilidad de la población estudiada, al país de realización y al método utilizado para diagnosticar la hipersensibilidad tipo I³⁶. El riesgo de alergia a látex entre los profesionales sanitarios varía en función de la frecuencia e intensidad de la exposición³⁷, siendo las diferencias de prevalencia debidas a la concentración de aeroalergenos de látex que puede ser 10-100 superiores en zonas donde se usan frecuentemente. Las reacciones sistémicas más graves afectan del 6 al 8% de los pacientes alérgicos al látex y los factores de riesgo para presentar dichos cuadros todavía no se han identificado.

La población de riesgo de alergia al látex clásicamente ha incluido a atópicos, pacientes con espina bífida, multioperados, personal sanitario, operarios de la industria de la goma, pacientes con historia de reactividad frente a ciertas frutas, verduras, castaña y, por último, pacientes con dermatitis de contacto con utensilios de goma³⁷⁻³⁹.

Manifestaciones clínicas

El cuadro más frecuente de alergia tipo I a guantes de látex es la urticaria de contacto y constituye muchas veces la única manifestación de hipersensibilidad al látex. Esta manifestación se halló en el 91% de pacientes de una serie descrita por Pecquet y Leynadier siendo los objetos que la causan muy diversos, aunque los más frecuentes fueron los guantes (78%)⁴⁰. Diversos trabajos sugieren que ésta es la manifestación clínica inicial de la alergia al látex y los síntomas pueden progresar a rinoconjuntivitis, asma y/o clínica sistémica e incluso a la muerte en el caso de continuar con la exposición al alergeno^{33,41,43}. El mecanismo habitualmente implicado en las manifestaciones respiratorias es la inhalación del polvo lubricante (generalmente almidón de maíz) que recubre el interior de los guantes, al que se adsorben partículas alérgicas del látex, lo que facilita su vehiculización y permite su dispersión. Algunos trabajos correlacionan los niveles de alergeno de látex en muestras de aire con el hecho de cambiarse los guantes^{43,44}. Las reacciones anafilácticas severas suceden, en una gran mayoría de los casos, en actos quirúrgicos y exploraciones médicas con guantes de látex. Ello es explicable por el contacto íntimo y prolongado de los guantes de látex con las superficies mucosas. En ocasiones hay pacientes que han desarrollado anticuerpos IgE frente al látex, pero tienen lesiones de aspecto eczematoso en relación al uso de guantes y son verdaderamente causadas por mecanismo tipo I.

Estas reacciones de hipersensibilidad inmediata al látex están mediadas por anticuerpos IgE específicos. Los alérgenos en látex natural parecen ser proteínas hidrosolubles que son extraídas durante la producción y quedan retenidas en los productos finales.

Estudios recientes indican que el asma es una manifestación frecuente de alergia al látex, especialmente en el personal sanitario. El asma causada por látex aconseja un diagnóstico y tratamiento precoz, al igual que otros tipos de asma alérgica, ya que puede provocar secuelas permanentes y afectar de modo importante a su calidad de vida y actividad laboral.

Los guantes de látex son también es una causa importante de reacciones anafilácticas durante la anestesia general, siendo responsables de una mayoría de las anafilaxias intraoperatorias que tienen un mecanismo inmunológico. Además, se ha observado un significativo aumento de los casos de anafilaxia por látex en estas situaciones, como queda reflejado en estudios recientes, en los que el látex y sobre todo los guantes han sido responsables entre el 12,5% y 19% de los casos de anafilaxia intraoperatoria de causa inmunológica⁴⁶.

Además de ser una importante causa de reacciones anafilácticas durante la cirugía, el látex también ha sido descrita causante de anafilaxia durante el manejo de guantes en exploraciones y procedimientos médicos, revisiones ginecológicas e incluso en la ejecución de pruebas *in vivo* para el diagnóstico de hipersensibilidad a látex^{46,47}.

Recientemente se ha descrito la presencia de látex como alérgeno pseudoalimentario, por la presencia de éste en alimentos manipulados en su preparación o acondicionamiento por personal que porta guantes de este material, siendo responsable de reacciones al ingerir estos alimentos contaminados^{48,49}.

Se ha observado que aproximadamente el 52% de los pacientes alérgicos a látex tienen alergia a plátano, kiwi, aguacate y castaña, habiendo presentado episodios de anafilaxia en más del 36% de los casos⁵⁰⁻⁵⁴. Estas reacciones pueden ser el prólogo de manifestaciones desencadenadas por el látex, probablemente debidas a la existencia de epítomos comunes, como las quitinasas de clase I⁵⁵.

Métodos diagnósticos de hipersensibilidad tipo I por guantes

Historia clínica

El diagnóstico de la alergia de tipo I a guantes de látex se basa en una detallada historia clínica y en los test de laboratorio. Pueden presentar eritema, prurito y edema de la zona de contacto con los guantes, a veces asociado a urticaria y anafilaxia. En ocasiones el origen es laboral. Aunque no tengamos un motivo de consulta, es recomendable en aquellos pacientes pertenecientes a grupos de riesgo interrogarles más detalladamente sobre la aparición de reacciones locales o sistémicas causadas por artículos de goma y en especial por los guantes. Aunque la historia tiene una gran importancia, no siempre va a permitir identificar a todas las personas alérgicas a guantes de látex⁵⁶. Los pacientes alérgicos a guantes de látex pueden estar incluidos o no en los grupos de riesgo. En pacientes con xerosis cutánea o dermatitis atópica los síntomas de alergia a látex pueden confundirse con la acción irritativa del propio guante o el polvo que recubre su interior³⁵.

La historia de una alergia a guantes de látex debe confirmarse mediante la realización de pruebas *in vivo* (prick test) y en ocasiones complementadas con pruebas *in vitro*^{57,35}.

Pruebas cutáneas

La ejecución de pruebas cutáneas mediante un prick test (prueba de punción o puntura) constituye el mejor método diagnóstico en la valoración de una alergia a guantes de látex^{58,59}. Con este fin se han empleado muy diversos tipos de extractos, algunos realizados con guantes de diferentes marcas⁶⁰, siendo producidos a partir del eluido de un guante, por ejemplo Baxter® o Triflex®, preparando el extracto a una concentración del 20% p/v (1 g de guante troceado en 5 ml de suero salino y agitado durante 15 minutos), que posteriormente se coloca en la piel de antebrazo y se realiza la punción con una lanceta con punta de 1 mm (ALK a/s, Horsholm, Denmark). Una pápula de 3 mm de diámetro respecto al control negativo se considera positivo. Recientemente están disponibles en Europa extractos comerciales de látex natural (ALK-Abelló, Bial-Arístegui, CBF-Leti, Stallergenes). A pesar de que los extractos no están plenamente estandarizados y validados, los test cutáneos son una técnica muy sensible y específica con una rentabilidad diagnóstica y una sensibilidad siempre igual o superior al 90%⁵⁹.

Determinación de IgE específica

El test de detección de IgE específica se realiza habitualmente mediante técnica RAST, CAP (Farmacia, Uppsala, Suecia), AlaSTAT o diferentes tipos de ELISA. Actualmente el más usado es el CAP comercial frente a látex, que tiene una buena sensibilidad (80-90%), pero con peor especificidad, especialmente en edad pediátrica, polínicos (66,6%) y alérgicos a frutas (38%)^{59,62}. Recientemente un nuevo CAP desarrollado por Pharmacia (K82 + Hev b5) mejora en un 8% el rendimiento cuantitativo en pruebas de IgE específica¹¹⁶. Estos métodos serológicos tienen la ventaja en su seguridad y comodidad, y el inconveniente en su rentabilidad diagnóstica no totalmente óptima.

Test de uso

Es una técnica difícil de estandarizar, pero resulta un método de utilidad diagnóstica que consiste en colocar sobre la mano humedecida un dedo de guante de látex y mantenerlo durante 15 minutos. La aparición de una reacción urticarial se considera una respuesta positiva. Si la respuesta es negativa, se colocará el guante en toda la mano durante otros 15 minutos. Para disminuir el riesgo de presentar una reacción grave, se recomienda realizar previamente un test de uso con un dedo del guante y si el resultado es negativo, se procede a utilizar el guante entero^{57,61}. Como control se coloca un guante de caucho sintético (vinilo, nitrilo, etc..)

en la otra mano. Utilizando el guante entero observan un 100% de positividad en pacientes alérgicos al látex^{63,61}.

Test de liberación de histamina

Esta prueba *in vitro* se aproxima mejor que los métodos serológicos a la respuesta que se produce *in vivo*, puesto que el alérgeno interactúa con la IgE fijada a los basófilos, valorando la respuesta de los basófilos mediante la estimulación con el alérgeno sospechoso. Esta técnica tiene una sensibilidad superior al 90% en el diagnóstico de la alergia a látex^{64,65}.

Test de provocación bronquial

Para confirmar el diagnóstico de asma por sensibilización a proteínas de látex se han empleado diferentes técnicas de provocación, no aplicables a la rutina y con riesgo de reacciones anafilácticas debido en buena medida a la dificultad de realizar un incremento progresivo de la dosis de alérgeno administrada por vía inhalatoria y en la dificultad de comenzar por dosis bajas⁶⁸.

La provocación bronquial específica puede realizarse de tres maneras: 1) Método de inhalación a volumen corriente con un extracto acuoso de guante de látex natural⁶⁹ o extracto comercial de látex⁷⁰ y seleccionar la dosis de partida mediante titulación cutánea a punto final. 2) Nebulizando el extracto acuoso de látex en una cabina, aumentando progresivamente la concentración⁷¹. 3) Mediantemente dosímetro.

Provocación bronquial por manipulación o sacudiendo guantes de látex

Método empleado inicialmente por Jaeger y col⁶⁶, posteriormente modificado y estandarizado, por Vandenas y col (67), haciendo a los pacientes abrir unas bolsas de guantes y sacudir cada par de guantes durante 3 minutos. La duración de la exposición se aumentaba progresivamente hasta que se producía una caída del FEV1 igual o mayor del 20% o hasta un tiempo máximo de exposición acumulado de 4 horas. Este método ha sido utilizado por otros investigadores⁷² con algunas variaciones con el objetivo de determinar la eficacia de intervenciones ambientales como el uso de cascos con filtros HEPA y es considerado un procedimiento adecuado para realizar el diagnóstico de asma ocupacional por látex al reproducir la exposición natural al alérgeno³⁵, utilizando una cámara de 7 m³, con medición de la concentración de polvo procedentes de los guantes. Se inicia la técnica con una provocación control con guantes de vinilo que el paciente agita durante 6 minutos. Posteriormente se procede a sacudir un par de guantes de látex durante 3 minutos, aumentando progresivamente el tiempo de exposición a 6 minutos, 15 minutos, 30 minutos y 60 minutos, sacudiendo un nuevo par de guantes cada 3 minutos. En cada tiempo de exposición se realiza una espirometría inmediatamente y 10

minutos después con una valoración de los síntomas presentados. La provocación se considera positiva con una disminución de 20% del FEV1 o disminución del 15% con síntomas intensos.

Reacciones de hipersensibilidad tardía (tipo IV)

Dermatitis de contacto por guantes

Los objetos de caucho pueden causar dermatitis de contacto alérgica incluso cuando están totalmente curados. Parece que no todos los antioxidantes y aceleradores toman parte en la cristalización final del caucho y son liberados imperceptiblemente durante mucho tiempo. La liberación es intensificada por la sudoración y calor; esto proporciona la oportunidad de la sensibilización y puede incluso causar despigmentación ocupacional. En la actualidad, al igual que las reacciones de tipo I, las reacciones de tipo IV son mucho más frecuentes en personas que manejan objetos de látex (especialmente los guantes), que en trabajadores de la industria del caucho, debido fundamentalmente a la mejoría de los métodos de la producción e higiene industrial. Actualmente las dermatitis de contacto profesionales que se hallan en la industria del caucho se cifran relativamente en pocos casos. Un estudio realizado recientemente en Yugoslavia⁷³ en una fábrica de neumáticos corrobora esta afirmación: de 34 pacientes entre 999 trabajadores con reacciones cutáneas al caucho, sólo 2 tuvieron dermatitis de contacto a aditivos del caucho y las 32 restantes fueron dermatitis irritativas. Fregert⁷⁴, en 1975, publicó su experiencia de 20 años. Halló que sólo el 20% de los pacientes sensibles a aditivos del caucho trabajaban en la industria del caucho y que el resto fue causada por productos terminados de caucho.

Asimismo trabajadores de otras muchas industrias (metalúrgicas, construcción, peluquería, etc.) desarrollan sensibilización a los aditivos de cauchos naturales y sintéticos, siendo el cuadro más común la dermatitis de contacto por guantes. Las reacciones urticariales y eczematosas ocurren en trabajadores que utilizan rutinariamente guantes, siendo frecuentes en trabajadores sanitarios en el ámbito hospitalario donde el uso de guantes supera las 2 horas por día. En el sector de la construcción la sensibilización a aditivos del caucho es relativamente común ocupando el segundo lugar tras el cromo, siendo el objeto causante los guantes de caucho utilizados paradójicamente para proteger las manos de una dermatitis por cromo. Una serie publicada así lo demuestra⁷⁵: de 69 trabajadores de la construcción alérgicos al cromo, 47 lo fueron a aditivos del caucho.

Principales alérgenos de los guantes de caucho

De los cientos de aditivos utilizados en la fabricación del caucho, relativamente pocos son alérgenos potenciales, destacando por su frecuencia los siguientes^{5,22,2}:

Tiuranes

Aceleradores usados tanto en caucho natural como sintético. Diferentes estudios lo muestran como la causa más común de alergia a aditivos del caucho en muchas profesiones, debido principalmente a la universalización del uso de guantes de caucho⁷⁶. Más del 50 % de los pacientes sensibles a caucho reaccionan a tiuranes, siendo mucho más frecuente que el mercaptobenzotiazol y los carbamatos⁷⁷. Algunos autores consideran al tiuram como el mejor antígeno para valoración epicutánea de una sensibilidad al caucho. Cronin⁷⁸, en una serie de 257 mujeres y 91 hombres con dermatitis de contacto, encontró que el 80% de ambos grupos reaccionaron al tiuram y el 96% de los hombres lo hizo al tiuram, explicando estas diferencias por una mayor exposición laboral a estos aditivos⁷⁹.

Tiazoles

Son usados como aceleradores en la fabricación de productos de caucho natural y sintético. Son menos utilizados que los tiuranes en la industria de la goma. Los de mayor utilización y de mayor incidencia de sensibilización son MBT, MBTS y CBS. Los guantes pueden ser una fuente importante de exposición y sensibilización a tiazoles, aunque se detectan con menor frecuencia que tiuranes^{5,76,79}.

Carbamatos

Son hallados en una gran variedad de productos de caucho natural y sintético, siendo frecuentes en guantes de látex y en algunos tipos de guantes de nitrilo. Su liberación es más fácil con la presencia del sudor^{5,80}.

Guanidinas

También hallados en guantes de caucho natural y sintético. Al igual que los carbamatos son fácilmente liberados por el sudor en las manos^{5,80}.

Tioureas

Estos aditivos son frecuentemente encontrados en guantes de neopreno^{5,79}.

Métodos diagnósticos de hipersensibilidad tipo IV por guantes

El diagnóstico de la dermatitis de contacto a guantes se basa en tres requisitos:

1. Hallazgos clínicos sugestivos de una dermatitis de contacto.
2. Pruebas epicutáneas positivas.
3. Correlación de test epicutáneos con la historia clínica.

Historia clínica

La historia clínica es crucial para orientar el diagnóstico de la alergia de tipo IV a guantes. Al ser los guantes un objeto sólido, las lesiones estarán bien delimitadas marcando las zonas de roce. El caso típico de sensibilización a guantes de caucho es un eczema difuso en placas en el dorso y dedos de las manos en diferentes fases evolutivas con la desaparición brusca a nivel de la muñeca o medio antebrazo coincidiendo con el límite de los guantes, respetando las zonas cubiertas con hilo u otro material cuando se trata de guantes híbridos. Las lesiones cutáneas originadas por los guantes generalmente afectan a la zona de contacto y se caracterizan por la presencia de eritema, pápulas, vesículas y costras, aunque esta forma típica no ha sido visto en otras series (Cronin et al)⁷⁸, donde las lesiones tienen un patrón inespecífico y el diagnóstico de certeza surge de las pruebas epicutáneas, e incluso en otros casos las lesiones asemejan a una fotodermatitis. En ocasiones podremos encontrar lesiones a distancia de similares características (párpados, cara y superficies de flexión) debidos al contacto inadvertido con los guantes y que a veces crean dificultades diagnósticas.

Otras veces existen cuadros cutáneos que remedan un eczema dishidrótico y pueden ser causados por aminas aromáticas y otros aditivos como los tiazoles.

Pruebas epicutáneas

Las pruebas epicutáneas (*patch test*) constituyen un método bien establecido para diagnosticar la dermatitis de contacto alérgica y precisar su etiología⁷⁹. Se basa en la reexposición de los pacientes con historia sugestiva y clínica compatible a los alérgenos sospechosos bajo condiciones controladas, de modo que podamos verificar el diagnóstico y proporcionar información al paciente e instaurar las medidas preventivas para evitar el alérgeno, el objeto o sustancias que lo llevan en su composición. Esta técnica reproduce una dermatitis experimental en la zona de la piel donde se aplica el producto sospechoso⁸³. Se ejecutan colocando los alérgenos sobre la zona conveniente, habitualmente en la espalda a una concentración estandarizada. La región ideal para la aplicación de las epicutáneas, según la mayoría de los autores^{1,81,82}, está en las zonas paravertebrales dorsales, donde la adherencia es la mejor para las 48 horas que la epicutánea debe ser mantenida. El momento de la lectura de los resultados corresponde al tiempo necesario para que la reacción de eczema sea visible; la lectura se realiza a las 48 horas (D2). Es muy importante efectuar una segunda lectura a las 72 horas (D3) o a las 96 horas (D4), ya que algunas respuestas llegan más tarde como PPD, neomicina, aditivos del caucho, etc^{1,5}.

Si se provoca la aparición de una lesión eczematosa puede decirse que aquel paciente está sensibilizado a esta sustancia, no queriendo decir siempre que dicha sensibilización esté relacionada con el cuadro estudiado.

Esta técnica está indicada únicamente para la investigación de hipersensibilidad de tipo IV, salvo que se trate de un estudio por sospecha de una dermatitis de contacto proteinácea.

En un estudio clínico rutinario utilizaremos la serie estándar^{5,79} y se investigarán los grupos de alérgenos específicos relacionados con sus aficiones o profesión, para así evitar estudios falsos negativos.

En las series estándar europea y estándar GEIDC, los marcadores de sensibilidad a guantes de caucho son tres mezclas de aditivos (mezcla de tiuram, mezcla de mercapto y mezcla de carba) y un alérgeno individual (mercaptobenzotiazol), no teniendo utilidad la mezcla de IPPD por no encontrarse entre los aditivos usados en la fabricación de guantes.

1. Mezcla tiuram

En la serie estándar se utiliza la mezcla tiuran que contiene 4 componentes a partes iguales con una concentración individual al 0,25% en vaselina: tetraetiltiuram disulfuro, tetrametiltiuram disulfuro, tetrametiltiuram monosulfuro y dipentametiltiuram disulfuro. Es un buen agente de despistaje para la sensibilidad a tiuran, aunque las reacciones débiles pueden ser causadas por un efecto irritante o por una leve sensibilidad⁸⁴⁻⁸⁷.

2. Mezcla mercapto

La mezcla mercapto contiene 5 componentes a concentración individual del 0,5% en vaselina: 2-mercaptobenzotiazol, N-ciclohexil-2-benzotiazol sulfonamida, 2,2'-dibenzotiazol disulfuro, y morfinolinil mercaptobenzotiazol y N-oxidietilbenzotiazol sulfonamida⁸⁸⁻⁹⁰.

3. Mezcla carba

Contiene una mezcla de 2 componentes carbamatos y difenilguanidina a concentración individual de 1% en vaselina: bis (dietilcarbamato de zinc), bis (dibutilditiocarbamato de zinc) y 1.3 difenilguanidina

Recientemente se ha cuestionado la necesidad de la prueba con esta mezcla. Estructuralmente, los carbamatos están relacionados con los tiuranes e incluso algunos han llegado a afirmar que no es necesario el uso de ambas pruebas por aparecer resultados superponibles y se asume que un resultado positivo con mezcla carba junto con un resultado negativo a mezcla tiuran sugiere una sensibilización a difenilguanidina⁷⁹. Otros opinan que los resultados de ambas mezclas no son superponibles completamente, por lo cual aconsejan continuar con su uso^{91,92}.

4. Mercaptobenzotiazol al 2% en vaselina

Los tiazoles son usados en la serie estándar como una mezcla de 5 elementos,

pero el mercaptobenzotiazol se ha separado para conseguir una mayor rentabilidad diagnóstica por el aumento de su concentración⁵.

Cuando sospechemos una dermatitis de contacto a guantes y pretendamos confirmar una sensibilidad a estos, se deben probar los guantes sospechosos y los agentes químicos usados en la vulcanización (especialmente tiuram) con la batería del grupo caucho. Con frecuencia podemos encontrarlos con una positividad únicamente a la epicutánea con el guante, sin encontrarlas con los reactantes utilizados en las series estándar y especial de caucho, en cuyo caso debe intentarse obtener mas información sobre los aditivos empleados en su producción. Estlander⁹⁴ estudió 108 casos de dermatitis por caucho, de los que 68 fueron causados por guantes. De éstos, 38 reaccionaron a reactantes de pruebas epicutáneas y guantes, 11 sólo a los reactantes, y 14 sólo a los guantes. La composición química de los guantes no es tan simple como los datos aportados por las pruebas epicutáneas puedan sugerir. En un reciente estudio realizado por B. B. Knudsen⁹³ se investigó la composición de los aditivos en 19 marcas comerciales de guantes de uso médico y se comparó con los productos declarados por los fabricantes (tabla VII). Se utilizó un medio de extracción en acetona y se analizó mediante cromatografía líquida y de gases, encontrando con más frecuencia los restos de los aceleradores zinc-dietilditiocarbamato, zinc-dibutilditiocarbamato, zinc-mercaptobenzotiazol y zinc-dipentametil-ditiocarbamato. Paradójicamente los dos aceleradores más frecuentemente hallados no se usan en las series estándar, pero han sido recomendados en algunas series especiales de caucho. El dipentametil-tetrasulfuro fue declarado presente en diferentes guantes por los fabricantes, pero sólo se detectó el producto de transformación Zinc-dipentametil-ditiocarbamato y estos dos componentes no son usados habitualmente en las pruebas epicutáneas. El tetrabutiltiuram-disulfuro puede ser usado en series especiales de caucho, pero no está presente en la mezcla tiuran, usada en la serie estándar. Este autor destaca las discrepancias existentes entre los productos declarados por los fabricantes y los detectados en los análisis atribuyendo parcialmente a la conversión de tiuranes al correspondiente carbamato durante la producción. Tam-

TABLA VII
Aceleradores identificados por análisis cualitativo de 19 marcas de guantes estudiados

Aceleradores	Número de guantes en los cuales el acelerador fue identificado
Zinc-dietilditiocarbamato (ZDEC)	11
Zinc-dibutilditiocarbamato (ZDEC)	10
Zinc-mercaptobenzotiazol (ZMBT)	9
Zinc-dipentametil-ditiocarbamato (ZPC)	7
Tetrabutiltiuram-disulfuro (TBTD)	4
Zinc-diisobutil-ditiocarbamato (ZDIBC)	3
Tetraetiltiuram-disulfuro (TETD)	2
Tetrametiltiuram-disulfuro (TMTD)	1

bién destacan que algunos tipos de tiuranes presentes, no declarados por el fabricante, pueden originarse por impurezas químicas en la producción, añadidos como conservantes o productos de conversión procedentes de carbamatos. Como conclusión señalan que los productos químicos detectados en los guantes analizados difieren considerablemente de los componentes tradicionalmente usados para el estudio de una alergia a caucho, siendo necesario observar esta posibilidad en pacientes con dermatitis por guantes que no puedan ser diagnosticados con las mezclas tiuram, mercaptobenzotiazol/mercapto, carba y difenilguanidina, aconsejando introducir estos aceleradores y si es posible los aditivos declarados por el fabricante. En todo caso es necesario realizar un parche del guante como objeto sólido con fragmentos recortados del mismo y ocluidos mediante Finn chambers, bañados con una solución salina o agua antes de aplicarse en la piel, empleando la técnica con una interpretación similar a los alérgenos estandarizados. Cronin⁷⁸ y Jordan⁹⁵ introducen una modificación asegurando que las pruebas epicutáneas con guantes pueden dar lugar a falsos negativos y recomiendan prolongar la oclusión de 72 a 96 horas para obtener más fiabilidad y respuestas positivas, siendo especialmente aconsejable en guantes médicos delgados. Otros investigadores prefieren utilizar fragmentos mayores del guante (2 cm²) que favorecen mejor la interpretación de las lesiones producidas en la zona de contacto. Knudsen⁹⁶ encontró una correlación entre un parche positivo y la cantidad de alérgeno liberado y demostró diferentes rangos de liberación de aditivos, siendo mayor en los guantes quirúrgicos. En ocasiones las pruebas epicutáneas con guantes pueden dar lugar a falsos positivos por motivos tales como irritación o "efecto borde", cuando se utilizan piezas de caucho más grueso o en virutas.

El riesgo de desarrollar reacciones de hipersensibilidad tipo I a proteínas de látex e hipersensibilidad de tipo IV a aditivos del caucho en sujetos habitualmente expuestos a látex de caucho natural está bien documentado, especialmente a guantes de uso sanitario. Por el contrario la importancia del látex natural como un alérgeno de tipo IV está escasamente documentada. En una gran mayoría de pacientes con dermatitis de contacto a guantes de caucho se consigue identificar el aditivo responsable, pero algunos presentan test epicutáneos positivos a guantes de látex natural en ausencia de alergia aditivos del caucho. En este sentido Wakelin¹¹⁵ estudió en 608 pacientes la respuesta de test epicutáneos con preparados de caucho de látex natural (poliisopreno en agua con una proporción de caucho de 60%) no diluidos, encontrando solamente positividad débiles o dudosas en algunos pacientes con tendencia a negativizarse a las 96 horas. Ellos concluyen que estos tests son difíciles de interpretar por las débiles respuestas que producen y que éstas no son debidas a una pobre penetración de los alérgenos si comparamos con las respuestas obtenidas en urticaria de contacto con los mismos extractos. Ellos sugieren investigar el papel de conservantes y anticoagulantes añadidos al látex como óxido de zinc y otras sustancias que pueden ser añadidas en el país de origen, incluso haciendo difícil asegurar que los preparados en amonio, que tradicionalmente no tienen aditivos, no los posean y no justifican su uso como test rutinario por su dificultad de interpretación. Asimismo no aconsejan realizar test epicutáneos con estos extractos en un paciente con un prick positivo previo, por el riesgo potencial de presentar una anafilaxia⁵.

Dermatitis irritativas por guantes

Manifestaciones clínicas de la dermatitis de contacto irritativa por guantes

El uso de guantes puede dar lugar a reacciones irritativas y principalmente las causan los guantes de caucho natural y sintético. Estas manifestaciones se han relacionado con la acción irritante de los aditivos químicos usados, fricción de los guantes, sudación, calor, uso de jabones o lociones, excesivos lavados de manos, permeabilidad o penetración de otros irritantes químicos a través del material o una alteración de la función normal de la barrera cutánea^{97,98}. La dermatitis irritativa por guantes se caracteriza por presentar acentuación de las líneas de la palma de las manos, fisuras y eritema. En casos de mayor severidad pueden apreciarse erosiones y edema. Generalmente se aprecia una afectación por igual del dorso y la palma de las manos con interrupción a nivel de la muñeca o en el límite de los guantes en el antebrazo. Sin embargo, la mayor afectación de la superficie palmar con respecto a la dorsal es un hecho diferencial de la dermatitis irritativa por guantes, aunque el contacto con sustancias altamente irritantes puede afectar a toda la piel expuesta, incluyendo el dorso y las palmas de las manos^{1,5,22,79}.

Maceración

El uso de guantes tales como vinilo, nitrilo, neopreno etc., con gran impermeabilidad y nula transpiración es cada vez más frecuente debido a la demanda en los procesos de producción industrial. Esto ha incrementado la presencia de cuadros macerativos que son difíciles de diferenciar con dermatitis irritativas. La aparición de estos cuadros es favorecida por factores constitucionales (hiperhidrosis), trabajos realizados con altas temperaturas y usos prolongados^{4,22}.

Acromías

La hidroquinona y sus derivados fueron las primeras causas de sensibilización. El primer caso de leucoderma profesional causado por el monobencileter de la hidroquinona (MBH) fue descrito por Oliver en 1939⁹⁹; en ocasiones la acromía coincide con la sensibilización a la MBH, aunque puede ocurrir en ausencia de ésta. La localización de las lesiones era principalmente en el dorso de las manos en la zona de mayor contacto o de contacto más intenso con los guantes de goma, que eran los que contenían dicho alérgeno.

En la actualidad son raros los casos de estas acromías al haber sido desplazada la utilización de la hidroquinona en la industria de la goma. Actualmente se pueden observar algunas lesiones acrómicas mínimas de aspecto de confeti y que en ocasiones plantean el diagnóstico diferencial con el vitíligo.

Medidas preventivas

Los guantes son imprescindibles para la protección de las manos y de

su composición dependen los diferentes grados de protección ante diferentes noxas físicas y químicas, pero en algunas ocasiones serán la causa de patología cutánea o sistémica, por ello las medidas de prevención serán diferentes en relación a las manifestaciones producidas por el guante y su mecanismo.

Prevención de las reacciones de hipersensibilidad tipo I a guantes de látex

En ausencia de un tratamiento específico, el objetivo de la prevención y manejo satisfactorio de los pacientes alérgicos a proteínas de látex es evitar los guantes de látex y objetos afines, siendo la única medida que puede evitar una reacción alérgica seria al látex. Desafortunadamente diferentes factores como la ausencia de etiquetado, etiquetado impropio como hipoalergénicos, presencia de partículas aerotransportadas, desconocimiento de reacciones cruzadas y una historia clínica incompleta pueden poner al paciente en una situación de riesgo, especialmente cuando se encuentren en ambientes sanitarios. Específicamente con los guantes se recomienda el uso de materiales alternativos que muchas veces no son adecuados y fáciles de conseguir. Habitualmente los guantes alternativos no poseen las mismas características físicas de elasticidad, retracción y adaptación a la mano que los guantes de látex. Todos ellos tienen un menor grado de sensibilidad táctil y al tener un menor efecto barrera son más permeables a algunos virus¹⁰⁰. Es comprensible que las medidas de prevención deben ser más estrictas en pacientes que pertenezcan al sector sanitario. El riesgo de presentar un nuevo episodio debe contraponerse a la posibilidad de adquirir enfermedades infecciosas víricas transmitidas por vía hemática. Diversas normativas internacionales recomiendan que para todas aquellas tareas en las que no exista riesgo de contacto con productos hemáticos, no deberían utilizarse guantes de látex, sino de otros materiales como medida de prevención primaria. Si es necesario utilizar guantes de látex, deben seleccionarse guantes no empolvados y con bajo contenido de proteínas¹⁰¹. Una alternativa a nivel sanitario son los guantes de caucho sintético. El cloruro de polivinilo para examen médico es la alternativa más generalizada, pero con los inconvenientes de mayor facilidad de rotura que los guantes de látex y escasa barrera de protección frente a sangre y fluidos corporales¹⁰²⁻¹⁰⁶. Un guante de vinilo sobre otro del mismo material puede proporcionar una mayor protección. Actualmente disponemos de buenas alternativas en los guantes de nitrilo y estireno butadieno para examen médico y cirugía. Ambos proporcionan una barrera equivalente a la de los guantes de látex, siendo algo más caros los guantes de estireno-butadieno¹⁰⁷ (tabla VIII).

Existen otras medidas encaminadas a reducir la exposición a las partículas aerotransportadas de látex, evitando quitar los guantes cerca de pacientes sensibilizados, independientemente de otras medidas tomadas en equipamientos libres de látex y reactividades cruzadas con alimentos ya conocidos, no siendo objetivo de esta monografía.

TABLA VIII
Guantes de caucho sintético alternativos a guantes del látex con utilidad sanitaria⁵

Material del guante de caucho sintético	Tipo de guante	Nombre comercial	Fabricante
Neopreno	Quirúrgico con talco	Duraprene®	Allegiance
		Neolon®	Maxxim
	Quirúrgico libre de talco	Dermaprene®	Ansell inc
		Neotec®	Regent
Polivinilo	Examen médico con talco	Dermaprene PF®	Ansell inc
		Neolon PF®	Maxxim
		Trutouch,®	Maxxin
	Examen médico libre de talco	Sensicare,®	Maxxin
		Flexam ®	Baxter
		Multicare®	Tillotson healthCare
		Royal Shiel PF Vinyl®	SmartCare
		Vinylite PF®	SmartPractice
		Sensicare®	Maxxim
		Multicare PF®	Tillotson HealthCare
Polietileno		Ethiparat®	Jhonson and Jhonson
Nitrilo	Quirúrgico con talco	Pure advantage®	Tillotson HealthCare
	Quirúrgico libre de talco	Pure advantage PF®	Tillotson HealthCare
	Examen médico con talco	N-Dex®	Best Manufacturing
		Nitrilite®	Ansell inc
	Examen médico libre de talco	Pure advantage®	Tillotson HealthCare
		N-Dex PF®	Best Manufacturing
		Nitra-Touch®	Ansell
		Nitra PF®	SmartCare
		Smartpractice Nitrile PF®	Smartpractice
		Flexam nitrile®	Allegiance
		Safeskin®	Safeskin
		Dual advantage®	Tillotson HealthCare
		Pure advantage PF®	Tillotson HealthCare
	Estireno butadieno (Elastómeros termoplásticos)	Quirúrgico con talco	ElastylLite®
TactylLite®			SmartCare
Alergard®			Jhonson and Jhonson
		Safeskin Tactylon®	Safeskin
Quirúrgico libre de talco		Elastylon PF®	SmartCare
Examen médico con talco		ElastylLite®	SmartCare
		TactylLite®	SmartCare
Examen médico libre de talco		Elastylon PF®	SmartCare

Inmunoterapia

La inmunoterapia específica con extractos de látex se presenta como una posibilidad de tratamiento etiológico de la alergia al látex. Ya hay estudios en los que se demuestra la eficacia con este extracto. Leynadier y cols.¹⁰⁸ han realizado un estudio doble-ciego, controlado con placebo, de inmunoterapia con látex en pauta rápida. Nueve pacientes se incluyeron en el grupo activo y ocho en el placebo. Al cabo de un año de tratamiento, los síntomas oculares, cutáneos y de asma eran significativamente menores en el grupo activo. También se ha administrado inmunoterapia por vía oral a pacientes sanitarios que presentaban síntomas asmáticos en zonas donde se utilizaban guantes de látex y tras este tratamiento pudieron volver a su trabajo sin presentar síntomas¹⁰⁹. Estos trabajos alientan la posibilidad que en un futuro podamos tener una herramienta terapéutica valiosa en el manejo de estos enfermos.

Prevención de las reacciones de hipersensibilidad de tipo IV a guantes de caucho

Tradicionalmente las medidas preventivas realizadas a los pacientes que han sufrido una dermatitis de contacto a guantes de caucho natural es la sustitución por guantes de caucho sintético con la creencia de que no contienen alérgenos de contacto compartidos. Un mayor conocimiento de los procesos de producción del caucho y elaboración de guantes ha permitido determinar la presencia de los mismos residuos químicos (acelerantes, antioxidantes etc.) tanto en el caucho natural como en el sintético, debido a un proceso de elaboración similar^{15,110}. Debido a la existencia de una gran variabilidad de guantes, es posible encontrar unos guantes alternativos para cada caso sin contener el alérgeno responsable, aunque siempre es conveniente realizar un test epicutáneo previo para confirmar su tolerancia. Los guantes de elastómeros termoplásticos y PVC merecen especial atención por ser elaborados con un proceso de vulcanización relativamente simple y con pocos ingredientes, que les diferencia de los otros polímeros, siendo unos guantes alternativos seguros para los alérgicos a proteínas de látex y aditivos, siempre y cuando sean recomendados para la actividad requerida.

Pacientes sensibles a níquel pueden desarrollar una dermatitis de contacto con guantes de metal. En estos casos es posible reemplazados por guantes de malla muy resistentes y lavables de material plástico (Whizard de Bettcher)³. Asimismo los guantes de cuero no están indicados en pacientes alérgicos a sales de cromo.

Siempre que tengamos una sospecha de dermatitis de contacto por guantes de caucho, aconsejamos proceder según el siguiente algoritmo (figura 1) (tabla IX).

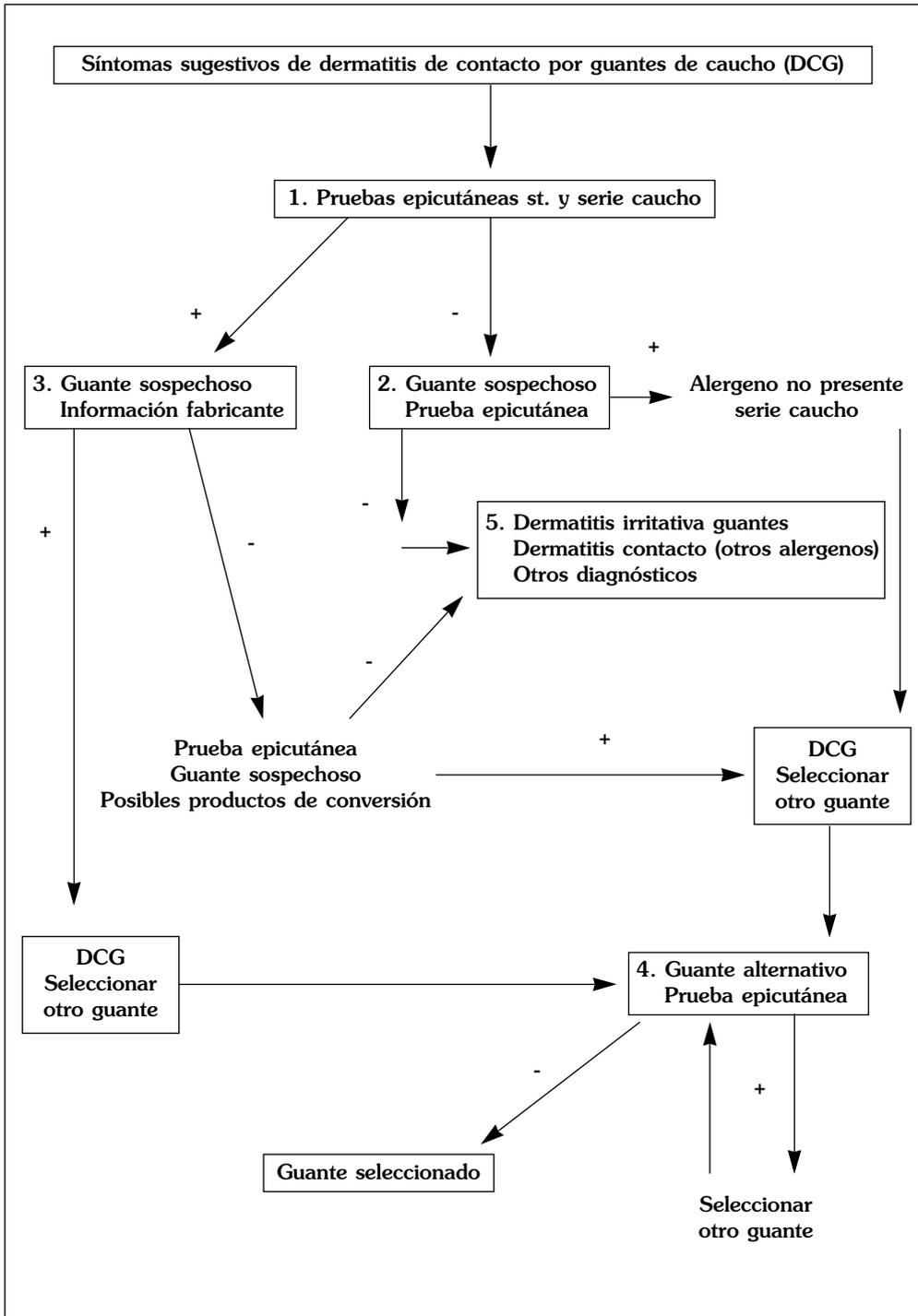


Figura 1. Algoritmo diagnóstico de la dermatitis de contacto por guantes.

TABLA IX

Algoritmo diagnóstico de la dermatitis de contacto por guantes (DCG)

1. Pruebas epicutáneas	Ante la sospecha de DCG se aplicará la serie estándar y especial de caucho con el fin de encontrar un alérgeno de contacto que nos oriente el diagnóstico.
2. Prueba epicutánea con guante sospechoso	No es necesaria pero sí útil para determinar si el guante es el responsable de la DCG. De modo práctico la realizamos al mismo tiempo que la serie estándar y caucho, pero en este esquema se ha separado para su mejor comprensión. La técnica es similar a la estándar, pero manteniendo el guante fijado 72-96 horas ^{78,95} .
3. Guante sospechoso (información del fabricante)	Desgraciadamente no siempre disponemos de ella, pero si llegamos a tenerla confirmaremos la presencia del alérgeno al cual es sensible según el estudio, procediendo así a seleccionar un guante alternativo. En ocasiones no lo encontramos en la lista, pudiendo corresponder a otro alérgeno o producto de conversión; para ello utilizaremos una prueba epicutánea con los guantes.
4. Guante alternativo	Como la mayoría de las ocasiones existirá una demanda para su actividad laboral, los guantes seleccionados deben adaptarse a unas especificaciones según empresa y ocupación del trabajador (tabla XI). El grado de protección ofrecida por diferentes tipos de guantes varía según las diferentes combinaciones de agentes químicos y materiales protectores. Se recomiendan los pasos siguientes: 1. Información del fabricante 2. Actividad prevista 3. Prueba epicutánea con el guante. 1. La información del fabricante nos facilitará la selección de un guante sin el/los alérgenos responsables de la DCG. 2. La actividad prevista va a ser fundamental en la elección del guante, para ello utilizaremos la guía de selección del guante (riesgos, grosor, longitud, soporte, características físicas etc.) (tabla X y XI). 3. Para establecer su tolerancia la prueba epicutánea con el guante seleccionado según técnica modificada por Cronin y Jordan ^{78,95} .
5. Otros diagnósticos	Si descartamos DCG, las dermatitis de las manos pueden ser el resultado de una variedad de cuadros como dermatitis irritativa, atópica, dishidrosis, dermatitis de contacto por múltiples contactantes, psoriasis, tinea manun, hiperqueratosis etc.

TABLA X**Guía para la selección de guantes según características para una determinada actividad³⁰**

Condiciones físicas y resistencias sometidas	Abrasión, cortaduras, pinchazos, temperatura, etc. Las condiciones físicas pueden influir en la resistencia química.
Características físicas necesarias	Agarre, longitud, destreza, comodidad, aislamiento, tipo de puño, extensión del forro, etc.
Riesgos físicos y químicos	Seleccionar la combinación ideal de protección física y química mediante el conocimiento de índices de degradación y permeabilidad.
Grosor de guante y soportes	Seleccione un guante más fino sin soporte cuando necesite más sensibilidad táctil y destreza. Elija un guante sin soporte más grueso para más protección y menos desgaste. Utilice un guante de algodón rayado sin soporte para más confort, aislamiento y uso. Elija un guante con soporte o cortado-cosido para más resistencia al corte, enganches, pinchazos o abrasión.
Acabado	Elija el acabado que necesite para el agarre necesario para su aplicación: áspero, liso, rugoso, con relieve, mate, etc.
Longitud del guante	Seleccione la longitud del guante determinando la profundidad a la que introducirá su mano y brazo en una solución y la extensión para la cual necesite protección contra salpicaduras.
Talla	Seleccione la talla que le ofrezca el ajuste, la destreza y el confort adecuados.
Dureza, grosor y desechabilidad	Para protección frente al producto, considere la dureza, el ajuste, el grosor y el grado de desechabilidad necesarios. Seleccione el estilo que proporcione las características y ventajas más importantes.
Colores	Los colores de los guantes pueden usarse a menudo para ayudar a identificar la contaminación o para designar áreas de trabajo fundamentales. Seleccione el estilo más adecuado a sus necesidades.
Norma europea de guantes	Los guantes seleccionados deberán cumplir la norma Europea EN 420 (requisitos generales para los guantes de protección).

TABLA XI**Material de guantes aconsejables según profesión³⁰**

Actividad laboral	Material
Amianto (reducciones)	1-Caucho natural sin soporte.
Aparatos (fabricación)	1-Laminado con nitrilo. 2- Laminado de PVC. 3-Nitrilo sin soporte.
Automóvil (montaje)	1-Laminado con nitrilo. 2- Impregnado PVC. 3-Nitrilo sin soporte.
Automóvil (submontaje)	1-Revestido de PVC. 2-Laminado con nitrilo. 3-Revestido de neopreno.
Aviación (fabricación y montaje)	1-Laminado con nitrilo. 2-Neopreno sobre caucho natural sin soporte. 3-Delgado de nitrilo, poco talco.
Barcos (fabricación)	1-Caucho natural sin soporte. 2-Revestido de caucho natural con baño de nitrilo.
Baterías (fabricación)	1-Laminado con nitrilo. 2-Revestido con PVC. 3-Neopreno sobre caucho natural sin soporte
Calor o frío (fines generales e impermeabilidad)	1-Revestido de neopreno. 2-Revestido de PVC
Chapeado (manejo del material)	1-Revestido de neopreno. 2-Caucho natural sin soporte. 3-Revestido de PVC reforzado con nitrilo.
Clasificación de grasas	1-Revestido de neopreno. 2-Nitrilo sin soporte
Limpieza	1- Nitrilo, delgado con poco o sin talco. 2- Nitrilo sin soporte.
Disolventes	1-Nitrilo sin soporte. 2-Revestido de neopreno. 3-Revestido de caucho natural con baño de nitrilo.
Embotellado	1-Revestido de caucho natural. 2-Revestido de PVC. 3-Revestido de caucho natural con baño de nitrilo.
Fabricación (partes pequeñas)	1-Laminado con nitrilo. 2- Nitrilo, poco talco.
Fabricación de metal (fines generales)	1- Impregnado de nitrilo. 2-Revestido de nitrilo. 3- Impregnado de PVC.

TABLA XI (Continuación)

Industria farmacológica	1- Nitrilo, poco talco. 2-Caucho natural sin soporte.
Impresión	1-Neopreno sobre caucho natural, sin soporte. 2-Nitrilo sin soporte. 3- Nitrilo, poco talco.
Investigación de laboratorio	1- Nitrilo, poco o sin talco. 2-Neopreno sobre caucho natural, sin soporte.
Ladrillo / bloques (fabricación y manejo)	1-Revestido de caucho natural. 2-Revestido de nitrilo.
Láminas de metal (fabricación y manejo)	1-Impregnado de nitrilo. 2-Impregnado de PVC.
Madera (fines generales)	1-Revestido de caucho natural. 2-Revestido de nitrilo.
Maquinaria (mantenimiento y reparación)	1-Revestido de nitrilo. 2-Neopreno sobre caucho natural, sin soporte.
Minería (fines generales)	1-Revestido de nitrilo. 2-Revestido de caucho natural con baño de nitrilo. 3-Revestido de PVC.
Montaje (general)	1-Laminado con nitrilo. 2-Revestido de PVC. 3-Impregnado de nitrilo.
Montaje electrónico	1-Laminado con nitrilo. 2- Nitrilo, poco talco. 3-Revestido de PVC.
Muebles (fabricación y manejo)	1-Revestido de caucho natural. 2-Laminado con nitrilo. 3-Revestido de PVC.
Nuclear (reaprovisionamiento y mantenimiento)	1-De caucho natural sin soporte. 2-Revestido de neopreno.
Papel (fabricación y manejo)	1-Algodón revestido de cuchilla. 2-Impregnado de PVC. 3-Revestido de PVC.
Pesca comercial (agua caliente)	1-Revestido de caucho natural con baño de nitrilo. 2-Revestido de caucho natural. 3- Caucho natural sin soporte.
Pesca comercial (agua fría)	1-Revestido de caucho natural. 2-Revestido de PVC.
Plásticos (fines generales)	1-Revestido de PVC. 2-Impregnado de nitrilo. 3-Revestido de nitrilo.
Procesamiento de alimentos	1-Caucho natural sin soporte. 2-Nitrilo sin soporte.

TABLA XI (Continuación)

Química (limpieza)	1-Revestido de neopreno. 2- Nitrilo sin soporte.
Reaprovisionamiento (manejo frío)	1-Laminado con nitrilo. 2-Revestido de PVC.
Refinería (fines generales)	1-Revestido de neopreno. 2-Revestido de PVC, reforzado con nitrilo.
Reposición de algodón	1-Revestido de PVC. 2-Revestido de nitrilo. 3-Laminado con nitrilo.
Reposición de piel	1-Revestido de nitrilo. 2-Laminado con nitrilo. 3-Revestido de caucho natural.
Servicio médico de urgencia	1-100% nitrilo, con poco o sin talco y bajo módulo. 2-Caucho natural sin soporte.
Servicio (fines generales / no eléctricos)	1-Revestido de nitrilo. 2-Revestido de PVC.
Vidrios (fabricación y manejo)	1-Revestido de caucho natural. 2-Impregnado de nitrilo.

Prevención de las dermatitis irritativas y maceración por guantes

Los guantes impermeables pueden producir una dermatitis irritativa por su uso prolongado debido fundamentalmente a la oclusión y maceración, favorecida por la presencia de factores como constitución atópica, hiperhidrosis e incluso enfermedades cutáneas preexistentes¹¹¹⁻¹¹⁴.

Se han propuesto una serie medidas como guantes acolchados, guantes de algodón entre la piel y el guante impermeable, uso intermitente (cortos tiempos de descanso cada 60 minutos sustituyendo los guantes de algodón después de unas horas de uso), con la intención de disminuir las probabilidades de aparición de estos cuadros. Aunque estas medidas pueden dar algún resultado, usar dos pares de guantes no siempre es adecuado en los trabajadores que requieran destreza o tacto fino. En trabajos secos se deben usar materiales transpirables de algodón, tela y cuero si las condiciones laborales lo permiten. En trabajos húmedos, es primordial el uso de materiales transpirables y acolchados. Dichas medidas disminuyen la posibilidad de cuadros irritativos debido al uso de guantes impermeables. Los fracasos son frecuentes cuando no se encuentran alternativas laborales y es preciso mantener al paciente con un guante impermeable por especificaciones y normativas de su puesto de trabajo que no podrán modificarse, motivando por ello el inicio de una reclamación de incapacidad laboral.

Sumario

Los guantes son un instrumento esencial para el trabajo pero con alguna frecuencia son capaces de crear patología cutánea, dependiendo de factores personales predisponentes (atopia, enfermedad cutánea de base, hiperhidrosis, antecedentes quirúrgicos etc.), profesión, factores laborales y el más importante, el tipo de material. La utilización de guantes de látex ha aumentado considerablemente en las últimas décadas coincidiendo con la generalización de medidas preventivas para evitar la transmisión de enfermedades infecciosas, especialmente la hepatitis y sida. Posiblemente debido al aumento del uso de guantes y otros objetos de látex, la prevalencia de la hipersensibilidad inmediata al látex ha crecido exponencialmente en los últimos 15 años y hoy constituye uno de los principales riesgos profesionales para los trabajadores sanitarios. Debido al mejor conocimiento de las fuentes de exposición, factores de riesgo, métodos diagnósticos y la comercialización de guantes de caucho sintético, tanto para uso sanitario como para otras profesiones, se han mejorado considerablemente las medidas de prevención y existen datos preliminares optimistas para el futuro próximo de la disponibilidad de una opción terapéutica inmunomoduladora que pueda frenar las consecuencias de la alergia tipo I a látex.

En relación a la hipersensibilidad a guantes de tipo IV, esta monografía hace hincapié sobre la necesidad de englobar en el estudio posibles medidas de prevención para todos los tipos de guantes. El hecho de presentar una sensibilización a aditivos de caucho natural no presupone la tolerancia de guantes sintéticos por la presencia de aditivos compartidos y productos de conversión no declarados por el fabricante. Por este motivo es recomendable conocer los aditivos habitualmente utilizados en un determinado tipo de guante, recibir información del fabricante de una determinada marca y ante la posibilidad de encontrarnos con productos de conversión, deberemos realizar una prueba epicutánea con el guante sospechoso y alternativo según la técnica modificada por Cronin y Jordan.

Bibliografía

1. FREGET S. Dermatitis por contacto. Salvat Editores 1987, 73-86.
2. CONDE-SALAZAR L, ANCONA ALAYÓ A. Dermatitis profesionales. 2000. Signament Editions, S.L.
3. CONDE SALAZAR L, GUIMARAENS, JD, ROMAGERA C. Dermatitis profesionales. Ed Gongraf. 1988.
4. ADAMS R M. Ocupacional Skin disease 2nd edition. Ed Saunders 1990.
5. ADAMS R M. Ocupacional Skin disease 3rd edition. Ed Saunders 1999.
6. HAUDRECHY P, MANTOUT B, FRAPPAZ A, ROUSSEAU D, CHABEAU G, FAURE M, CLAUDY A. Nickel release from stainless steels. Contact Dermatitis 1997; 37 (3): 113-7.
7. HAHDRECHY P, FOUSSEREAU J, MANTOUT B, BAROUX B. Mickel release from nickel-plated metals and stainless steels. Contact Dermatitis 1994; 31 (4): 249-55.
8. CAVELIER C, FOUSSEREAU J, MASSIN M. Nickel allergy: analysis of metal clothins objects and patch testing to metal samples. Contact Dermatitis 1985; 12 (2): 65-75.
9. NORMA EUROPEA EN 420 (requisitos generales para certificación de guantes de protección). RD 1407/1992.

10. MICKELSEN RL, HALL RC. Breakthrough time comparison of nitrile and neoprene glove materials produced by different glove manufactures. *Am Ind Hyg Assoc J* 1987; 48 (11): 941-7.
11. SANSONE EB, TEWARI YB. Differences in the extent of solvent penetration through natural rubber and nitrile gloves from various manufacturers. *Am Ind Hyg Assoc J* 1980; 41(7): 527-8.
12. REGO A, ROLEY L. In-use barrier integrity of gloves: latex and nitrile superior to vinyl. *Am J Infect Control* 1999; 27 (5): 405-10.
13. MOODY RP, NADEAU B. Nitrile and butyl rubber permeation of pesticides formulations containing 2,4-D-amine, DDT, DEET, and Diazinon. *Bull Environ Contam Toxicol* 1994; 52 (1): 125-30.
14. MELLSTROM GA, LANDERSJO L, BOMAN AS. Permeation testing of protective gloves by using two different permeation cells in an open-loop system (neoprene-toluene). *Am Ind Hyg Assoc J* 1991; 52(8): 309-14.
15. MELLSTROM G. Protective gloves of polymeric materials. Experimental permeation testing and clinical study of side effects. *Acta Derm Venereol Suppl (Stockh)* 1991; 163: 1-54.
16. MELLSTROM GA, LANDERSJO L, BOMAN AS. Permeation of neoprene protective gloves by acetone: comparison of three different permeation cells in an open-loop system. *Am Ind Hyg Assoc J* 1989; 50(10): 554-9.
17. HARVILLE J, QUE HEE SS. Permeation of a 2,4-D isooctylester formulation through neoprene, nitrile, and Tyvek protection materials. *Am Ind Hyg Assoc J* 1989; 50(8): 438-46.
18. GROCE DF. Butyl & Viton hand protection. Best Manufacturing, Menlo, Ga., USA.
19. SUBRAMANIAM A. Commercial elastomers: natural rubber. In: *The Vanderbilt Rubber Handbook*, 13 th ed. Norwalk, Conn. RT Vanderbilt; 1990: 22-43.
20. PEQUET C, LEYNADIER F. IgE Mediated Allergy to Natural Rubber Latex in 100 Patients. *Clinical Reviews in Allergy* 1993; 11: 381-6.
21. OLIVER EA, SCHWARTZ L, WARRENS LH: Occupational Leucodermia: Preliminary report. *Jama* 1939; 113: 927-928.
22. GIMÉNEZ CAMARASA J.M. Dermatitis de contacto. Ediciones Aula médica. 1999.
23. DE LIVONNIERE H. Industrial natural rubber collection and control procedures. *Clin Rev Allergy* 1993; 11: 309-11.
24. JACOB JL, DAUZAC J, PREVÔT JC. The composition of natural latex from *Hevea brasiliensis*. *Clinical Reviews in Allergy* 1993; 11: 325-36.
25. MORTON M. Rubber technology, 3rd ed. New York: Van Nostrand Reinhold; 1987.
26. SUBRAMANIAM A. Commercial elastomers: natural rubber. IN: *The Vanderbilt Rubber Handbook*, 13 th ed. Norwalk Conn:RT Vanderbilt; 1990: 22-43.
27. KADIR AASA. Natural rubber: current developments in product manufacture and applications. Kuala Lumpur, Malaysia: Rubber Research Institute of Malaysia; 1993.
28. GREEK BF. Rubber-Processing chemicals. *Chem Eng News* 1987: 29-49.
29. CONDE-SALAZAR L, ANCONA ALAYÓN A. Dermatitis profesionales. 2000. Signament Edicions, S.L.
30. MANUAL DE GUANTES. Best Manufacturing Company. 1996.
31. NUTTER A. Contact urticaria to rubber. *Br J Dermatol* 1979; 101: 597-598.
32. FÖRSTRÖM L. Contact urticaria from latex surgical gloves. *Contact Dermatitis* 1980;6:33-34.
33. CARRILLO T, CUEVAS M, MUÑOZ T, HINOJOSA M, MONEO I. Contact urticaria and rhinitis from latex surgical gloves. *Contact Dermatitis* 1986; 15: 69-72.
34. NEL A, GUJULUVA C. Latex antigens: identification and use in clinical and experiment stu-

- dies, including cross-reactivity with food and pollen allergens. *Ann Allergy* 1998; 81: 388-398.
35. QUIRCE GANCEDO S. Alergia al látex. XXII Congreso de la SEAIC. Pamplona 2000: 89-96.
 36. SMEDLEY J. Occupational latex allergy: the magnitude of the problem and its prevention. *Clin Exp Allergy* 2000; 30: 458-460.
 37. CHAROUS BL. The puzzle of latex allergy: some answers, still more questions. *Ann Allergy* 1994; 73: 277-281.
 38. MONERET-VAUTRIN DA, BEAUDOUIN E, WIDMER S, ET AL. Prospective study of risk factors in natural rubber latex hypersensitivity. *J Allergy Clin Immunol* 1993; 92: 668-677.
 39. SLATER JE. Latex allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1994; 94: 139-149.
 40. PEQUET C, LEYNADIER F. IgE Mediated Allergy to Natural Rubber Latex in 100 Patients. *Clinical Reviews in Allergy* 1993; 11: 381-6.
 41. CHAROUS BL, HAMILTON RG, YUNGINGER JW. Occupational latex exposure: characteristics of contact and systemic reactions in 47 workers. *J Allergy Clin Immunol* 1994; 94: 12-8.
 42. SLATER J. Rubber anaphylaxis. *N Engl J Med* 1989; 320: 626-631.
 43. TARLO SM, SUSSMAN G, COTALA A, SWANSON MC. Control airborne latex by use of powder-free latex gloves. *J Allergy Clin Immunol* 1994; 93: 985-9.
 44. SWANSON MC, BUBACK ME, HUNT LW, ET AL.: Quantification of occupational latex aeroallergens in a medical center. *J Allergy Clin Immunol* 1994; 94: 445-51.
 46. LAXENAIRE MC. Substances responsible for perianesthetic anaphylactic shock. A third French multicenter study (1992-94). *Ann Fr Anesth Reanim* 1996; 15: 1211-1218.
 47. LEYNADIER F, PECQUET C, DRY J. Anaphylaxis to latex during surgery. *Anesthesia* 1989; 44: 547-550.
 48. SCHWARTZ HJ. Latex: A potential hidden "food" allergen in fast food restaurants. *J Allergy Clin Immunol* 1995; 95: 139-140.
 49. FRANKLIN W, PANDOLFO J. Latex as a food allergen. *N Engl J Med* 1999; 341: 1858.
 50. FRANKLAND AW. Food reactions in patient and latex allergic patients. *Clin Exp Allergy* 1995; 25: 580-581.
 51. FRANKLAND AW. Food reactions in patient and latex allergic patients. *Clin Exp Allergy* 1995; 25: 580-581.
 52. BLANCO C, CARRILLO T, CASTILLO R, QUIRALTE J, CUEVAS M. Latex allergy: clinical features and cross-reactivity with fruits. *Ann Allergy* 1994; 73: 309-314.
 53. RODRIGUEZ M, VEGA F, GARCÍA MT, ET AL. Hypersensitivity to latex, chestnut, and banana. *Ann Allergy* 1993; 70: 31-34.
 54. DE CORRES L, MONEO I, MUÑOZ D, ET AL. Sensitization from chestnuts and bananas in patients with urticaria and anaphylaxis from contact with latex. *Ann Allergy* 1993; 70: 35-3.
 55. BLANCO C, DÍAZ-PERALES A, CALLADA C, ET AL. Class I chitinases as potential panallergens involved in the latex-fruit syndrome. *J Allergy Clin Immunol* 1999; 103: 507-513.
 56. SUSSMAN G, BEEZHOLD D. Allergy to latex rubber. *Ann Intern Med* 1995; 122: 43-46.
 57. NAVARRO J. A, DE CORRES. Alergia al látex. *Revista Española de Alergia e Inmunología clínica*. Vol. 10: 6: 305-316: 1995.
 58. HADJILIAS D, KHAN K, TARLO S. Skin test responses to latex in an allergy and asthma clinic. *J Allergy Clin Immunol* 1995; 96: 431-432.
 59. BLANCO C, CARRILLO T, ORTEGA N, ET AL. Comparison of skin-prick test and specific serum IgE determination for the diagnosis of latex allergy. *Clin Exp Allergy* 1998; 28: 971-976.
 60. TURJANMAA K, ALENUS H, MAKINEN-KILJUNEN S, ET AL. Natural rubber latex allergy. *Allergy* 1996; 51: 593-602.
 61. TURJANMAA K, REUNALA T, RASANEN L. Comparison of diagnostic methods in latex surgical glove contact urticaria. *Contact Dermatitis* 1988; 19: 241-247.

62. DIEZ-GÓMEZ ML, QUIRCE S, CUEVAS M, ET AL. Fruit-pollen-latex cross-reactivity: implication of profilin. *Allergy* 1999; 54: 951-961.
63. KELLY K, KURUP V, ZACHARISEN M, RESNICK A, FINK J. Skin and serologic testing in the diagnosis of latex allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1993; 91: 1140-1145.
64. TURJANMAA K, RASANEN L, LEHTO M, ET AL. Basophil histamine re-lease and lymphocyte proliferation tests in latex contact urticaria. *Allergy* 1989; 44: 181-186.
65. LOSADA E, LÁZARO M, MARTIN JA, ET AL. Immediate allergy to natural latex. *Allergy Proc* 1992; 13: 115-120.
66. JAEGER D, KLEINHAS D, CZUPPON A, BAUR X. Latex specific proteins causing.
67. VANDENPLAS O, DELWICHE JP, EVRARD G, ET AL. Prevalence of occupational asthma due to latex among hospital personnel. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 54-60.
68. PALCZYNSKI C, WALUSIAK J, RUTA U, GORSKI. Occupational allergy to latex-life threatening reactions in health care workers. Report of three cases. *Int J Occup Med Environ Health* 1997; 10: 297-301.
69. MARCOS C, LÁZARO M, FRAJ J, ET AL. Occupational asthma due to latex surgical gloves. *Ann Allergy* 1991; 67: 319-323.
70. HO A, CHAN H, TSE KS, CHAN-YEUNG M. Occupational asthma due to latex in health care workers. *Thorax* 1996; 51: 1280-1282.
71. PISATI G, BARUFFINI A, BERNABEO F, STANIZZI R. Bronchial provocation testing in the diagnosis of occupational asthma due to latex surgical gloves. *Eur Respir J* 1994; 7: 332-336.
72. LAOPRASERT N, SWANSON MC, JONES RT, SCHROEDER DR. Yunginger JW. Inhalation challenge testing of latex-sensitive health care workers and the efectiveness of laminar flow HEPA-filtered helmets in reducing rhinoconjunctival and asthmatic reactions. *J Allergy Clin Immunol* 1998; 102: 998-1004.
73. VARIGOS GA, DUNT DR. An epidemiological study in the rubber and cement industries. *Contact dermatitis* 1981; 7: 105-100.
74. FREGET S. Occupational dermatitis in a 10-year material. *Contact Dermatitis* 1975; 1: 96-107.
75. CONDE SALAZAR L, GUIMARENS D, VILLEGAS C, ROMERO A, GONZALEZ MA. Ocupacional allergy contact dermatitis in construcción workers. *Contact Dermatitis* 1995; 33: 226-230.
76. TAYLOR JS, MELTON A, HAMANN CP. Select highlights of the Internacional Latex Conference: Sensitivity to latex in medical devices. *Am J Contact Dermatitis* 1993; 4: 101-105.
77. SONG M, DEGREEF H, DE MAUBEUGE J, DOOMS-GOSSENS A, OLEFFE J. Contact sensitivity to rubber additives in Belgium. *Dermatologica* 1979; 169: 163-167.
78. CRONIN E. RUBBER. IN: Cronin E, Ed. *Contact Dermatitis*. New York: Churchill Livingstone, 1980.
79. FISHER'S CONTACT DERMATITIS. 4th Edition. Ed Williams & Wilkins. 1995.
80. EGSGAARD H, KNUDSEN B, LARSEN E. Release of thiurams ang carbamates from portective gloves to artificial sweat *J Agri Food Chem* 1981; 29: 729-732.
81. MAGNUSSON B, HERSLE K. Patch test methods. II. Regional variations of patch test responses. *Acta Derm Venereol* 1966; 45: 257-261.
82. FISHER T, MAIBACH HI. Patch testing in allergic contact dermatitis, an update. *Occupational and Industrial Dermatology*. Chigago: Year Book Medical Publishers: 1987:190-210.
83. BELSITO D. The mechanism of allergic contact dermatitis. In Larsen GW, Adams, RM, Maibach H, eds. *Color text of contact Dermatitis*. Philadelphia: WB. Saunders: 1-.
84. KNUDSEN BB, LARSEN E, EGSGAARD H, MENNE T. Release of thiurams and carbamates from rubber gloves. *Contact Dermatitis* 1993; 28: 63-69.

85. THEMIDO R, BRANDAE FM. Contact allergy to tiurams. *Contact Dermatitis* 1984; 10: 251.
86. KAABER K, MENNE T, VEIEN N, HOUGAARD P. Treatment of dermatitis with antabuse; a double blind study. *Contact Dermatitis* 1983; 9: 297-99.
87. STOLE D, KING LE. Disulfiram-alcohol skin reaction to beer-containing shampoo. *JAMA* 1980; 244: 2045.
88. CONDE-SALAZAR L, LLINAS VOLPE MG, GUIMARAENS D, ROMERO L. Allergic contact dermatitis from a suction socket prosthesis. *Contact Dermatitis* 1988; 19: 305-6.
89. TAYLOR JS. RUBBER. EN: FISHER AA (Ed.). *Contact Dermatitis*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986; p 623.
90. FOWLER JF JR, CALLEN JP. Facial dermatitis from a neoprene rubber mask. *Contact Dermatitis* 1988; 18: 310-11.
91. Nater JP, Terpstra M, Bleumiln E. Allergic contact sensitization to the fungicide Maneb. *Contact Dermatitis* 1979; 5: 24-26.
92. NURSE DS. Rubber sensitivity. *Australasian Journal of Dermatology* 1979; 5: 24-26.
93. KNUDSEN BB ET AL. Allergologically relevant rubber accelerators in single use medical gloves. *Contact Dermatitis*. 2000; 43: 9-15.
94. ESTLANDER T, JOLANKI R, KANERVA L. Allergic contact dermatitis from rubber and plastic gloves. In: Mellstrom G, Wahlberg J E, Maibach H I (eds): *Protective gloves for occupational use*. Boca Raton: CRC 1994: 221-239.
95. JORDAN WP. 24-, 48-hour patch tests. *Contact Dermatitis* 1980; 6: 151.
96. KNUDSEN BB, ET AL. Release of thiurams and carbamates from rubber gloves. *Contact Dermatitis* 1993; 28: 63.
97. BURKE FJT, WILSON NHF, CHEUNG SW. Factors associated with skin irritation of the hands experienced by general dental practitioners. *Contact Dermatitis* 1995; 32: 35-38.
98. RARNSING DW, AGNER T. Effect of glove occlusion on human skin (II): long-term experimental exposure. *Contact Dermatitis* 1996; 34: 258-262.
99. OLIVER EA, SCHWART L, WARREN LH. Occupational leukoderma: Preliminary report. *JAMA* 1939; 113: 927-928.
100. KOTILAINEN RH, ET AL. Latex and vinyl examination gloves: quality control procedures and implications for health care workers. *Arch Intern Med* 1989; 149: 2749-2753.
101. DHHS (NIOSH). Preventing allergic reactions to natural rubber latex in the workplace. DHHS (NIOSH) 1997. Publication n° 97-135.
102. KOMIEWICZ DM, LAUGHON BE, BUTZ E, ET AL. Integrity of vinyl and latex procedure gloves. *Nurs Res* 1989; 38: 144-6.
103. KOMIEWICZ DM, KIRWIN M, CRESCI K, ET AL. In-use comparison of latex gloves in two high risk units: Surgical intensive care and acquired immunodeficiency syndromes. *Heart Lung* 1992; 21: 81-84.
104. KOMIEWICZ DM, KIRWIN M, CRESCI K, ET AL. Leakage of latex and vinyl exam gloves in high and low risk clinical settings. *Am Ind Hyg Assoc J* 1993; 54: 22-6.
105. KOMIEWICZ DM. Barrier protection of Latex. *Immunology and Allergy Clinics of North America*. 1995; 15/1: 123-37.
106. YANGCO B, YANGCO N. What is leaky can be risky: a study of the integrity of hospital gloves. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989; 10: 553-6.
107. HAMANN CP, NELSON JR. Permeability of latex and thermoplastic elastomer gloves to the bacteriophage X174. *Am J Inf Contr* 1993; 21: 289-96.
108. LEYNADIER F, HERMAN B, VERVLOET D, ANDRE C. Rush parental latex immunotherapy. A double-blind placebo-controlled study (Abstract). *Allergy* 1999; 54: 20.
109. PEREIRA C, RICO R, LOURENCO M, ET AL. Specific immunotherapy for occupational latex allergy. *Allergy* 1999; 54: 291-3.

110. GUIN J, HAMANN C, SULLIVAN K. Natural and Synthetic Rubber. Adams R M, Ocupacional Skin disease 3rd edition. Ed Saunders 1999.
111. RAMSING DW, AGNER T. Effect of glove occlusion on human skin. (I). Short-Term experimental exposure. *Contact Dermatitis* 1996; 34(1): 1-5.
112. RAMSING DW, AGNER T. Effect of glove occlusion on human skin. (II). Short-Term experimental exposure. *Contact Dermatitis* 1996; 34(4): 258-62.
113. COOMBES R. Latex gloves: an increasing irritation to health care staff. *Nurs Times* 1999 May 26-Jun 1; 95(21): 56-8.
114. BREHLER R, VOSS W, MULLER S. Glove powder affects skin roughness, one parameter of skin irritation. *Contact Dermatitis* 1998; 39(5): 227-30.
115. WAKELIN SH, JENKINS RE, RYCROFT RJ, MCFADDEN JP, WHITE IR. Patch testing with natural rubber latex. *Contact Dermatitis* 1999; 40(2): 89-93.
116. CHEN Z, RIHS HP, ET AL. The absence of Hev b5 in capture antigen may cause false negative results in serologic assays for latex specific IgE antibodies. *J Allergy Clin Immunol* 105: 583.