



## Ortesis de silicona

La silicona es un producto que se utiliza ampliamente en la fabricación de artículos ortoprotésicos. Por sus especiales características, se utiliza en la fabricación de prótesis mamarias, cojines antiescaras, medias para prótesis, encajes de prótesis de miembro inferior y plantillas, así como para la confección a medida de ortesis utilizadas en pequeñas enfermedades del pie. En la farmacia-ortopedia hay un gran número de artículos de serie para el tratamiento de estas pequeñas enfermedades del pie, pero en nuestro quehacer diario como farmacéuticos-ortopedas nos podemos encontrar pacientes que necesiten, teniendo en cuenta sus especiales características anatómicas o patológicas, un artículo expresamente diseñado para esas características. Lo podemos hacer con la técnica de las ortesis de silicona a medida; en esta ficha describiremos cómo confeccionarlas.

### Propiedades de la silicona y proceso de vulcanización

La silicona es un polímero que pertenece al grupo de los elastómeros. Su estructura es de largas cadenas de poliorganosiloxano, que se encuentran enrolladas sobre sí mismas. Cuando se les aplica una fuerza, el polímero se alarga, ya que estas cadenas lineales se desenredan. Cuando la fuerza desaparece, las cadenas vuelven a enrollarse y el polímero regresa a su forma y tamaño original.

La silicona tiene unas características que la hacen especialmente indicada para la fabricación de productos ortoprotésicos. Presenta una gran biocompatibilidad y bioestabilidad con gran inercia química y soporta temperaturas que van desde  $-80$  hasta  $250$  °C, por lo que pueden esterilizarse en autoclave. Esta propiedad se debe a la composición predominantemente inorgánica derivada del sílice. Es estable al envejecimiento frente al oxígeno y al ozono y permanece inalterable ante las radiaciones solares, tan sólo se afectan los pigmentos asociados al polímero. Es hidrófoba, antiadherente y resistente a hongos y microorganismos.

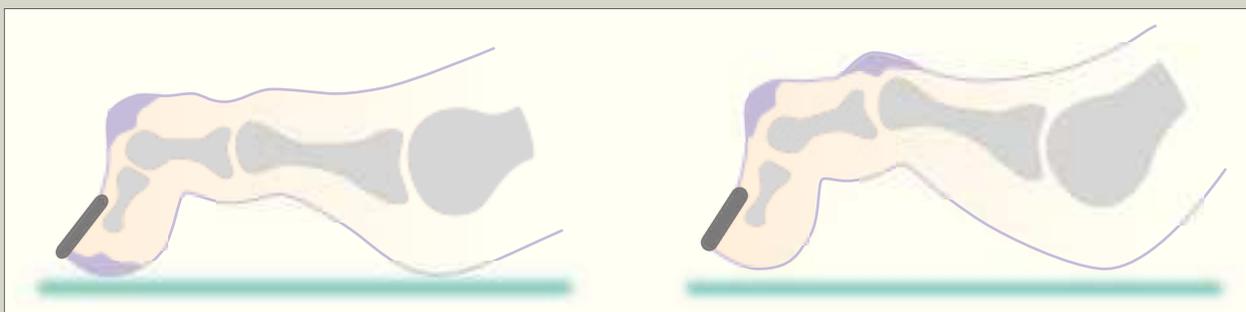


Fig. 1. Dedos en garra.

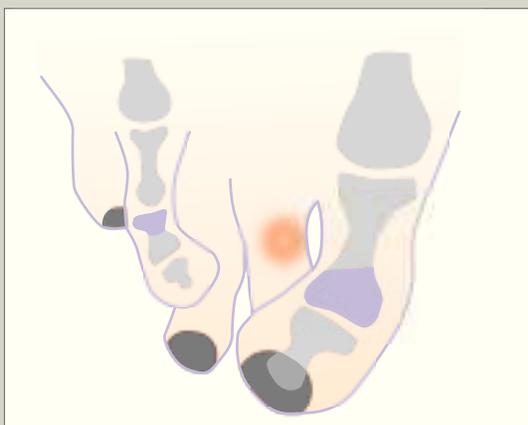


Fig. 2. Desviaciones laterales de los dedos. Clinodactilias.



Fig. 3. Desviaciones del quinto dedo.

La silicona que se utiliza para la confección de ortesis para el tratamiento de pequeñas enfermedades del pie es de tipo bicomponente, es decir, que se activa por la adición de un catalizador, lo que da lugar a una reacción de policondensación que se realiza en frío.

El proceso por el que las cadenas del polímero de silicona se conforman mediante entrecruzamientos, con la unión de las cadenas enroscadas por la acción del calor, la presión y la adición de un catalizador, se llama vulcanización.

Los catalizadores suelen ser, generalmente, sales de estaño o compuestos de platino en estado líquido incoloro. Pueden producir reacciones alérgicas, aunque una vez que han reaccionado con la pasta base de silicona son inertes.

## Indicaciones

En las desviaciones del primer dedo (dedo gordo, dedo *hallus*), fundamentalmente el *hallus valgus* y su consecuencia, la callosidad del juanete.

En las desviaciones de los dedos medios en el eje longitudinal que dan lugar a dedos en garra (fig. 1), y como consecuencia se producen callosidades dorsales

en las articulaciones de estos dedos. En desviaciones laterales de los dedos o clinodactilias (fig. 2) que producen callosidades interdigitales, y que son muy dolorosas.

En las desviaciones del quinto dedo (fig. 3), que suelen dar lugar a lo que se conoce como *quintus varus* o *quintus superductus*. En este dedo también se pueden producir callosidades tipo juanete de sastre, callosidad del borde externo y callosidades dorsales en las articulaciones interfalángicas.

Por último, también están indicadas en las callosidades plantares o duricias plantares.

## Tipos

Una primera clasificación dependerá de la dureza alcanzada por la ortesis de silicona: semiduras, blandas y extrablandas. En función de los objetivos terapéuticos que hay que alcanzar tendremos ortesis paliativas y correctivas sustitutivas.

### Ortesis paliativas

No afectan a la estructura del pie, liberan zonas de hiperpresión, alivian zonas dolorosas y protegen zonas de microtraumatismos.



Fig. 4. Ortesis de silicona tipo separador.



Fig. 5. Ortesis de silicona tipo omega.



Fig. 6. Ortesis de silicona tipo guantelete.

### Ortesis correctivas

Corrigen deformidades del antepié modificando su estructura, especialmente las clinodactilias en los niños.

### Ortesis sustitutivas (prótesis)

Reemplazan parte o algún segmento del pie y reestablecen la función normal.

Por último, teniendo en cuenta la forma de las ortesis de silicona, las más importantes son la ortesis separadora (fig. 4), la ortesis tipo omega (fig. 5), la ortesis tipo guantelete (fig. 6), la ortesis subdigital de tipo ratoncito y la ortesis tipo almohadillas metatarsales.

## Material necesario

El material necesario para la fabricación de una ortesis de silicona (fig. 7) es el siguiente:

- Bandeja.
- Alcohol.
- Algodón.



Fig. 7. Material necesario para la confección de ortesis de silicona.



Fig. 8. Elección de la cantidad necesaria.



Fig. 9. Amasado de la pasta base de silicona.

## Recomendaciones y normas de uso para el paciente

- Hay que advertir al paciente de la posibilidad de aparición de reacciones de hipersensibilidad a las siliconas o a los catalizadores empleados.
- Es necesario informar al paciente de las molestias que puede ocasionar el uso de estas ortesis, que fundamentalmente son: picor, descamación, aumento de sudoración, enrojecimientos, rozaduras, ampollas, etc. Si aparece alguna de estas situaciones, el paciente deberá abandonar el uso de las ortesis y acudir a la farmacia-ortopedia.
- Es conveniente retirar la ortesis al acostarse con el fin de evitar maceraciones de la piel.
- Estas ortesis deben llevarse con medias o calcetines.
- Es imprescindible que el paciente aprenda a colocarse la ortesis de forma correcta, que la manipule por su parte principal y que evite tracciones por los soportes interdigitales.
- Es aconsejable el uso combinado de las ortesis con astringentes en el caso de sudoración excesiva.
- La limpieza de las ortesis se realizará con agua tibia y jabón neutro. ■



Fig. 10. Añadir catalizador.



Fig. 11. Adaptación y conformación sobre el pie del paciente.



Fig. 12. Protección con plástico.



Fig. 13. Ortesis de silicona terminada.

- Bisturí con hoja del número 15.
- Micromotor tipo fresadora.
- Gasas.
- Pasta base de silicona.
- Catalizador.
- Papel film de polietileno.
- Tijeras.
- Espátula.
- Venda tubular.
- Gomaespuma.

## Elaboración

Las ortesis de silicona son productos sanitarios que requieren la prescripción de un facultativo. Por lo tanto, para su fabricación seguiremos las indicaciones señaladas en esa prescripción.

En primer lugar elegiremos el tipo de silicona que vamos a confeccionar y para ello tendremos en cuenta factores como elasticidad, dureza, componentes,

preparación, velocidad de vulcanización, catalizadores, tamaño, etc. Posteriormente elegiremos el diseño de la ortesis, en función de las zonas que abarcará y las fuerzas que deberá ejercer para conseguir una buena funcionalidad, con la menor cantidad posible de silicona.

Por otra parte, atenderemos en todo momento a las indicaciones del fabricante de silicona en lo que se refiere a los tiempos siguientes:

- Tiempo de mezcla de los componentes (pasta base y catalizador): generalmente de 30 segundos.
- Tiempo de trabajo: aproximadamente de 2 min, que comienza cuando la silicona empieza a tener consistencia pero todavía permite trabajarla.
- Tiempo de consolidación: 5 min, que es cuando el material ha pasado la etapa de aplicación y se ha vuelto muy denso y viscoso. Es entonces cuando la vulcanización es suficiente como para retirar la ortesis del pie con una mínima deformación. La consolidación definitiva se adquiere después de 24 h de su realización.

## Ventajas e inconvenientes de las ortesis de silicona

### Ventajas

- Su técnica de confección es rápida y requiere poco equipo.
- Permiten modificar sus propiedades (dureza).
- No es necesario realizar un molde previo del paciente.
- Fáciles de mecanizar (corte, fresado, desbaste).
- Son elásticas, resistentes, duraderas y antiadherentes.
- Tienen un tacto agradable al contacto con la piel y buen aspecto estético.
- Tienen gran resistencia, además de ser lavables e inodoras.

### Inconvenientes

- Dificultad de colocación por parte de pacientes con deficiencias de movilidad.
- Utilización con media o calcetín.
- Mayor compresión con calzado. Aumento de la sudoración.
- Pueden producir alergias e intolerancias por la mayor presión que ejercen sobre los dedos. ■

Teniendo en cuenta lo anterior, seguiremos con los pasos siguientes:

- Preparar todo el material necesario en un lugar accesible: algodón, alcohol, pasta base de silicona, catalizador, film de polietileno, etc.
- Descalzar al paciente.
- Limpiar la zona del pie donde colocaremos la ortesis con algodón, gasa y alcohol.
- Coger la cantidad necesaria de silicona de acuerdo al diseño anteriormente elegido (fig. 8).
- Comprobar la cantidad directamente sobre el pie del paciente sin añadirle previamente el catalizador, para saber si falta o sobra.
- Amasar y homogeneizar la pasta base de silicona antes de añadir el catalizador (fig. 9).

- Añadir catalizador y mezclar de forma homogénea y vigorosamente (fig. 10).
- Moldear sobre el paciente (fig. 11).
- Cuando adquiera una consistencia adecuada se procederá a colocar un plástico que cubrirá el pie del paciente sin que queden arrugas sobre la silicona (fig. 12).
- Se introducirá el pie en el zapato y se acabará de adaptar sobre el propio calzado.
- Una vez realizada, se evaluará el estado de la pieza (fig. 13). Si hay algún defecto se tratará de corregir, puliendo, cortando, vaciando, etc. Para ello utilizaremos las tijeras, la hoja de bisturí o el micromotor de lijado. Si el defecto es muy grande, se repetirá la ortesis.
- Finalmente, comprobaremos que el paciente sabe colocársela y le daremos las últimas instrucciones. ■

### Bibliografía general

- Baehler AR. Técnica ortopédica: Indicaciones. Tomo I. Biomecánica y extremidad inferior. Barcelona: Masson; 1999.
- Baumgartner R, Stinus H. Tratamiento ortésico-protésico del pie. Barcelona: Masson; 1997.
- Céspedes T, et al. Elementos ortésicos en el antepié. Departamento de Enfermería Fundamental y Médico-Quirúrgica. División de Ciencias de la Salud. Universidad de Barcelona. Textos Docentes, 1994.
- Cortés JM. Ortesis de silicona. En: Ortopodología y aparato locomotor. Ortopedia de pie y tobillo. Barcelona: Masson; 2003.
- Lavigne A, Noviel D. Trastornos estáticos del pie del adulto. Barcelona: Masson; 1994.
- Lelièvre J, Lelièvre JF. Patología del pie. 4.ª ed. Barcelona: Masson; 1993.
- Levy AE, Cortés JM. Ortopodología y aparato locomotor. Ortopedia del pie y del tobillo. Barcelona: Masson; 2003.
- López Alonso A. Fundamentos de ortopedia y traumatología. Barcelona: Masson; 1999.
- Miralles RC, Miralles I. Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor. 2.ª ed. Barcelona: Masson; 2005.
- Núñez-Samper M, Llanos LF. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Barcelona: Masson; 1997.
- Pérez Lahuerta C. Curso de ortopedia básica del pie. Manufacturas ortopédicas, S.A.; 1984.
- Selva J. Materiales y productos sanitarios. En: Productos sanitarios. Módulo I. Madrid: Consejo General de COF; 2003.
- Viladot R, Cohí O, Clavell S. Ortesis y prótesis del aparato locomotor. Tomo 2.1. Extremidad inferior. Barcelona: Masson; 1991.
- Wiesel MD, Delahay JN, Connell M. Ortopedia: fundamentos. México DF: Panamericana; 1994.

**JOSÉ GORGUES**

FARMACÉUTICO COORDINADOR DEL ÁREA DE ORTOPEDIA DEL COF DE VALENCIA (Jose.Gorgues@uiv.es)