

# Materiales de relleno en dermatología

## Dermal fillers in dermatology

\*Ismael Cheng Flores, \*\*Jorge Lauro Moreno González.

\* Residente de Dermatología; Hospital de Especialidades 25; Centro Médico Nacional del Noreste; Instituto Mexicano del Seguro Social.

\*\* Dermatólogo; Dermatología Avanzada.

### RESUMEN

Un material de relleno es una sustancia que se inyecta en el cuerpo. Se pueden clasificar según la profundidad de la implantación (dérmicos, subdérmicos y periósticos); la duración (temporales, semipermanentes y permanentes); su naturaleza (naturales, semisintéticos, sintéticos); su composición; y su comportamiento-estímulo (reellenos o bioestimulantes).

**PALABRAS CLAVE:** ácido hialurónico, colágeno, reellenos, polimetilmetacrilato, hidroxilapatita de calcio, poliacrilamida.

### ABSTRACT

Dermal fillers are substances that are injected into the dermis. They can be classified, by their nature, as autologous, semisynthetic, allograft and synthetic. Depending on the site of application, as dermal, subdermal and periosteal. And finally, they can be classified, depending on the time they stay, as temporal and permanent.

**KEYWORDS:** Hyaluronic acid, collagen, fillers, polymethylmethacrylate, calcium hydroxylapatite, polyacrylamide.

### Introducción

En el proceso de envejecimiento influyen factores extrínsecos e intrínsecos. Entre los factores extrínsecos, el más importante es la radiación ultravioleta, responsable del fotodaño en la piel. Entre los factores intrínsecos, se pueden mencionar: la atrofia muscular, la reabsorción ósea, la pérdida y distribución de la grasa subcutánea, sobre todo en el área perioral, las fosas temporales y áreas pre-malares. Esto ocasiona una pérdida de volumen que es responsable de varios signos visibles de envejecimiento, como si se desinflara un balón o se cayera el poste de una tienda de campaña, haciendo más flácida la piel y marcando los surcos faciales y las líneas de expresión. El mejor entendimiento de los procesos de envejecimiento han llevado a la dermatología a romper un paradigma en la medicina estética y plástica. Esto la ha colocado como líder en el rejuvenecimiento facial no quirúrgico, al resolver la pérdida de volumen con materiales de relleno y modificar el contorno facial. El uso de materiales de rellenos incrementó más de 133% entre 2000 y 2007 por ser un tratamiento efectivo, rápido, seguro y cómodo para el tratamiento del envejecimiento.<sup>1,2</sup>

### Historia

Un material de relleno es una sustancia que se inyecta o se coloca dentro de la piel o tejidos blandos. En 1893, Neuber realizó una inyección de grasa autóloga para el aumento tisular.<sup>3</sup> En 1899, Gersvny inició el uso de la parafina en un paciente con secuelas de tuberculosis cutánea.<sup>4</sup> Brunings, en 1911, usó por vez primera una misma jeringa para obtener e inyectar grasa a un paciente. En 1934, Meyer obtuvo ácido hialurónico de ojos de vacas, pero no fue sino hasta 1981 que la Food and Drug Administration (FDA) autorizó el colágeno de bovino como material de relleno para uso cosmético.<sup>5</sup>

### Indicaciones

El uso de los reellenos está aprobado para el tratamiento de cicatrices atróficas secundarias a cirugías, traumatismos, y acné; para el tratamiento cosmético de ritides faciales, para mejorar el contorno facial y de los labios, para las deformidades faciales, para el aumento mamario y de los glúteos, así como para el tratamiento de secuelas de otras enfermedades dermatológicas asociadas con atrofia, como la lipodistrofia por VIH y morfea.<sup>5-8</sup>

### CORRESPONDENCIA

Jorge Lauro Moreno González ■ dr.jorge.m@gmail.com  
E. Garza Sada 3367, Despacho 205, Monterrey, NL, CP 64840, México.

### Tipos de rellenos

Según su origen, se pueden clasificar en naturales y sintéticos. Dependiendo del sitio de aplicación, se dividen en dérmicos, subdérmicos y periósticos. Y, por último, se pueden clasificar, de acuerdo con el tiempo de permanencia, en temporales y permanentes.<sup>9</sup>

#### Colágeno bovino

El colágeno es el principal componente de la dermis humana y es responsable de la firmeza y el soporte de la piel. El colágeno bovino es el material con el que más experiencia médica se tiene: fue aprobado por la FDA en 1981, y para la década de 1990 se habían tratado a más de 1 000 000 de pacientes. Esta sustancia se obtiene de manadas de ganado especialmente cuidadas para evitar la transmisión de enfermedades por priones, que producen encefalopatía espongiforme bovina.<sup>10</sup> Hay tres presentaciones comerciales. En todas ellas, 95% del colágeno es tipo I, y 5% colágeno tipo III. La primera presentación disponible está formada por 35mg/ml de colágeno bovino suspendido en solución fisiológica a 0.9%, acompañada de fosfato y lidocaína a 0.3%. Es más indicada en arrugas finas periorculares y periorales. La segunda presentación tiene las mismas características, pero una concentración de 65mg/ml, y es útil en arrugas más notorias. La tercera presentación contiene colágeno bovino reticulado a 3,5%, diluido en glutaraldehído a 0.0075%. Esto le da mayor resistencia a las fibras, evitando su degradación por medio de las colagenasas. Su duración supera los tres meses y es menos inmunogénico, y está indicado en surcos, arrugas más profundas, y cicatrices de acné. No se recomienda su uso en la región glabellar por riesgo a necrosis cutánea. Las tres presentaciones vienen en jeringas precargadas de 0.5 a 1.5 cc y se deben almacenar en refrigeración. La duración promedio de las tres presentaciones es un trimestre, pero hay estudios en los que se demuestra su permanencia, en pequeñas cantidades, durante 18 meses.<sup>11</sup> El riesgo de presentar alergia al colágeno bovino es de 1.3 a 6.2%, por lo que se debe realizar una prueba de alergia antes de aplicar el producto.

Esta prueba se realiza aplicando 0.3 ml de la solución en la cara palmar del antebrazo y se evalúa después de 40 a 72 horas. Si no presenta reacción alérgica, se puede aplicar con seguridad al mes.<sup>12,13</sup> Actualmente, este producto ha sido retirado del mercado por el propio fabricante.

#### Colágeno humano

Son fibras muy pequeñas de colágeno, obtenidas por medio de ingeniería genética a partir de fibroblastos dérmicos humanos. Está aprobado por la FDA desde 2003 y

contiene fibras de colágeno tipo I y tipo III. Una de las presentaciones contiene 35 mg/ml de colágeno diluido en solución salina a 0.9%, adicionado con fosfato y lidocaína a 0.3%. Está indicado sobre todo para las arrugas finas. La segunda presentación cuenta con las mismas características, solo que la concentración es de 70mg/cc, y es ideal para el tratamiento de los surcos profundos nasolabiales y las arrugas peribucales. Ambos productos requieren conservarse en refrigeración. La ventaja de esta sustancia, respecto al colágeno bovino, es que no requiere prueba de alergia, ni da reacción cruzada. Además, se puede aplicar directamente y su duración es de 4 a 7 meses.<sup>14</sup> Debido a que este material es más rígido que el ácido hialurónico lo vuelve ideal para dar contorno al borde del bermellón en labios, dando un aspecto más natural que con ácido hialurónico. El colágeno de 70 mg/cc es el ideal para modificar el dorso de la nariz y elevar las comisuras bucales.

En general, ambas presentaciones son una buena opción para tratar las arrugas muy finas, ya que puede ser inyectado de manera muy superficial, sobre todo las concentraciones de 35mg/ml.<sup>15,16,17</sup> Existe una tercera presentación: es similar a la de colágeno a 35%, pero las fibras están entrecruzadas por la adición de glutaraldehído, lo cual prolonga su duración. Está indicado en surcos y arrugas profundas en la interfase dermis reticular y el tejido celular subcutáneo.<sup>18</sup>

Entre sus desventajas se puede mencionar el riesgo de producir necrosis en la zona de la glabella, por lo que las concentraciones de 70 mg/ml están contraindicadas en esta zona.<sup>19</sup> Las marcas comerciales disponibles son: Cosmoderm®, Cosmoplast®, Fascin®, Cymetra®.

#### Ácido hialurónico

El ácido hialurónico es un glucosaminoglucano no sulfatado, compuesto por unidades repetidas de disacáridos: ácido D-glucorónico y N-acetilglucosamina. Estas dos moléculas se unen, formando monómeros, los cuales, a su vez, se unen para formar polímeros. Cada cadena de ácido hialurónico puede estar compuesta por 25 000 monómeros, y su peso puede variar entre 5 a 20 000 KDa. En el líquido sinovial, su promedio es de aproximadamente 3 a 4 mil kilodaltons; es altamente hidrofílico, tiene la capacidad de disolverse en el agua y formar un gel viscoso y transparente, cuya turgencia es muy parecida al tejido circundante. El ácido hialurónico es un polisacárido cuya molécula es similar en todos los tejidos vivos; se halla presente de manera natural en la matriz extracelular de todos los animales, sin especificidad antigénica de tejido o especie, lo cual reduce al mínimo el potencial de las reacciones inmunológicas adversas. El ácido hialurónico natural,

en sí mismo, dura muy poco si se aplica como implante, por lo tanto, la reticulación del material es esencial en la desaceleración de la descomposición de los rellenos de esta sustancia. Las variaciones reticuladas más populares son: el 1,4-butanediol diglicidial éter, y el di-vinil sulfona. Se diferencia del colágeno, que es una proteína. El ácido hialurónico es un polisacárido con alta biocompatibilidad por ser inmunológicamente idéntico en todas las especies. Por sus ventajas, a la fecha es la sustancia más utilizada, ya que se ha tratado a más de 27 000 000 de personas.<sup>20</sup> En 1996, fue aprobado en Europa, y en 2003 la FDA aprobó su uso como material de relleno por primera vez.<sup>21</sup> Tiene la cualidad de absorber grandes cantidades de agua de su alrededor, aumentando así el volumen: un gramo en tres litros de agua puede seguir formando un gel. Hay variaciones en cuanto a su presentación, las cuales hacen que varíe su vida útil. En esto influye la consistencia del gel, la viscosidad, el grado de uniones entre las fibras, por lo que cada material es diferente de los demás.

Existen muchas opciones en el mercado, pero en general se pueden dividir en dos grupos: los ácidos hialurónicos compuestos con geles cohesivos suaves, y los geles de consistencia granular. Ambas opciones están indicadas para el tratamiento de las arrugas y los surcos de profundidad moderada a severa.<sup>22,23</sup>

Los geles cohesivos suaves se inyectan en la parte media y profunda de la dermis, y su duración es de 12 meses, lo cual es una ventaja en comparación con los geles de consistencia granular. Estos últimos se inyectan en la dermis profunda, y algunos productos pueden ser inyectados en el tejido adiposo. Su vida media es de 6 meses, aproximadamente.

Los geles más espesos son más difíciles de inyectar, pero tienen mayor vida media. Además, son más resistentes a las fuerzas que ejercen los músculos, lo cual los vuelve ideales para los surcos naso genianos y las líneas de marioneta. Los geles menos espesos son ideales para las arrugas finas y los labios.<sup>24-27</sup>

La ventaja del ácido hialurónico (AH) respecto a otros materiales de relleno es que no requiere analgesia para su inyección, excepto cuando se aplica en labios, para lo cual hay una variante mezclada con lidocaína que es mejor tolerada por los pacientes.<sup>28</sup> La capacidad de absorber agua reduce los signos del envejecimiento, mejorando la elasticidad, el tono, y dando un aspecto saludable a la piel.<sup>29</sup> Se ha reportado, incluso, que estimula la producción de colágena, pues estira los fibroblastos como consecuencia del aumento de la tensión en la dermis al aumentar el volumen.<sup>30</sup> Su uso ha sido aprobado para corrección de deformidades faciales, aumento y corrección de labios,

tratamiento de cicatrices atróficas, y arrugas. La cantidad inyectada depende del tamaño y la profundidad del defecto; requiere un tiempo de inactividad mínima por parte del paciente, permitiéndole una reincorporación inmediata a sus actividades diarias. Es por eso que, hasta la fecha, se considera el relleno *gold estándar*. No es necesario realizar pruebas cutáneas de alergia: cuando el AH se obtenía de la cresta de gallo, se contraindicaba su uso en personas alérgicas a las proteínas del huevo o del pollo. Tiene una estructura similar a la heparina, produciendo eritema en algunas personas. El ácido hialurónico ha sido evaluado y es recomendado para pacientes con fototipo cutáneo de Fitzpatrick IV-VI.<sup>30-31</sup> Las marcas disponibles son: Restylane®, Teosyal®, Puragen®, Juvederm®, Surgiderm®, Rofilan Hylan Gel®, Hyla-yistem®, Visagel.

### Ácido poliláctico

Es un polímero sintético en micropartículas biodegradables y reabsorbible. En 2004 fue aprobado por la FDA como material de relleno únicamente para pacientes con VIH y, en 2009 fue aprobado como tratamiento cosmético para pacientes inmunocompetentes. La seguridad del relleno ha sido evaluada en por lo menos 150 000 pacientes, en más de 30 países.<sup>32</sup> Cada molécula de ácido poliláctico tiene un peso molecular 140,00 daltons, y tiene una forma cristalina irregular que varía de 2-50 micras de diámetro. Esta última es una de las características que le permite su lenta absorción.<sup>33</sup> Se metaboliza de la misma forma de lactato a piruvato, y el tratamiento con ácido poliláctico no afecta los niveles séricos de lactato. Además, se reabsorbe a través de mecanismos no enzimáticos mediante hidrólisis.<sup>34</sup> Produce una reacción biológica similar a la observada cuando se utiliza ácido poliláctico en las suturas quirúrgicas, pero, a diferencia de éstas, provoca menos inflamación.

En resumen, los polímeros del ácido poliláctico se transforman en monómeros por hidrólisis y mecanismos no enzimáticos y, posteriormente, dichos monómeros son fagocitados por macrófagos y transformados en moléculas de CO<sub>2</sub> y glucosa. La respuesta inflamatoria a cuerpo extraño que produce hace que su vida media sea más larga que la de otros rellenos, como el colágeno y el ácido hialurónico. Y, a diferencia de los rellenos permanentes, como el metacrilato y el silicón inyectable, el ácido poliláctico es un relleno biodegradable y biocompatible.

También respalda su seguridad el hecho de que se ha utilizado en ortopedia como fijador de tornillos, placas y pernos, desde la década de 1960. En cirugía cardio-torácica se utiliza para la reparación de tráqueas; en urología, para la reparación de la uretra. Su uso ha sido ampliamente

experimentado en el terreno de la oftalmología, la otorrinolaringología, la cirugía maxilo-facial, y la odontología.

La presentación en el mercado consiste de pequeñas moléculas de ácido poliláctico suspendido en un gel de carboximetilcelulosa de sodio. Es un producto liofilizado (sin partículas de agua), por lo que es necesario reconstituirlo con solución salina un día antes de su inyección para asegurar su hidratación. El ácido poliláctico se debe inyectar de manera estricta en el tejido adiposo subyacente a la dermis, y está indicado para el tratamiento de lipoatrofia de mejillas y surcos nasogenianos. No se recomienda su aplicación en labios ni en la zona peribucal. El efecto de aumento de los tejidos es secundario a la formación de nuevas fibras de colágeno y fibroplasia alrededor de las moléculas del relleno.<sup>35</sup> Una desventaja de esta sustancia es que puede producir inflamación granulomatosa, sobre todo si se inyecta en la dermis de manera accidental. Esto es más común cuando la dilución es insuficiente, o cuando no se prepara con anticipación. Entre la aplicación de un vial y otro vial se debe dejar pasar un mes estricto para disminuir el riesgo de inflamación granulomatosa. La ventaja del ácido poliláctico respecto a otros materiales de relleno es que su vida media es más larga, con un promedio de 12 a 24 meses.

La técnica recomendada es la inyección retrógrada y requiere aplicarse con una aguja de 2 cm de largo y un diámetro de 25 G. Se utiliza sobre todo para restituir la pérdida de volumen facial que deja piel flácida, más que para rellenar surcos o arrugas. Por lo tanto, se coloca en el tejido celular subcutáneo y nunca en la dermis. Además, para evitar nódulos subcutáneos, se recomienda dilución 24 horas previa, de 5 ml solución salina a 0.9% con 1 ml de lidocaína simple. En el post operatorio, los pacientes deben realizar masaje del sitio inyectado, siguiendo "la regla de los 5": 5 minutos, 5 veces al día, durante 5 días. Hay un reporte de casos en el que se trataron 620 pacientes, de los cuales 90% eran de sexo femenino; el tratamiento fue solamente por razones estéticas y ninguno de los pacientes tenía VIH; se señala que el relleno de algunos de los pacientes tuvo una permanencia de hasta 40 meses. En otro estudio, se comparó el ácido poliláctico con el colágeno, haciendo seguimiento a los 13 meses, y se concluyó que el ácido poliláctico fue superior al colágeno en cuanto a la mejoría global de las arrugas y la satisfacción del paciente. A lo largo del seguimiento de 25 meses no se reportó ninguna reacción granulomatosa a cuerpo extraño, y los efectos adversos fueron similares en ambos grupos.<sup>36,37</sup> La marca disponible en el mercado europeo es Sculptra®, y se llegó a comercializar en México bajo el nombre de New-Fill™.

### *Hidroxiapatita de calcio*

Es un gel para el aumento de tejidos blandos, producido de manera artificial a partir de minerales óseos. Está aprobado por la FDA como medio de contraste y para uso médico en el tratamiento de cuerdas vocales y esfínteres urinarios. Su uso para la corrección de arrugas faciales está aprobada desde 2006.<sup>38</sup> Tiene propiedades visco-elásticas muy marcadas: está compuesto, 30% por hidroxiapatita de calcio en microesferas de 25 a 45 micras de diámetro, suspendidas en gel acuoso de glicerina a 6.4% y carboximetilcelulosa a 1.3%. Además, como material de relleno, actúa como un bioestimulante de 1 a 2 años de duración; después de inyectada, la porción acuosa se va absorbiendo a la vez que las microesferas estimulan la formación de tejido fibrohistiocítico nuevo con fibras de colágeno y sin formar granulomas ni ser osteogénico. Su eliminación es a través de fagocitosis por macrófagos e inicia alrededor del noveno mes, empezando por la superficie de la microesfera y, posteriormente, en el centro. El vehículo acuoso desaparece para el sexto mes, lo que algunos pacientes aprecian como disminución del efecto. Su éxito depende de una adecuada técnica de aplicación y la experiencia del médico. Es un material bastante biocompatible, no tiene toxicidad ni produce reacción alérgica, ya que su porción mineral (hidroxiapatita de calcio) es idéntica a la de huesos y dientes.<sup>39</sup> Su indicación es en surcos y arrugas profundas, además de la corrección de lipoatrofia en VIH. También se ha utilizado para cicatrices de acné y defectos volumétricos de la región malar, submalar, zigomática, líneas de marioneta, e inclusive para el envejecimiento de las manos. Algunos autores lo han usado para aumento de labios, aunque se han reportado formación de quistes por el gel acuoso. Para evitar complicaciones, se debe inyectar estrictamente en el tejido celular subcutáneo, con una técnica lineal en surcos, colocando el producto de forma retrógrada, dejando de inyectar antes de retirar la aguja para evitar su aplicación en la dermis. Se han empleado también técnicas en abanico o en líneas entrecruzadas para áreas extendidas. Finalmente, no se debe sobre corregir.<sup>40</sup> De los pacientes a quienes se les aplica, 81% presentan eritema y edema posterior a su aplicación, mismo que se resolverá en 1 a 5 días; 9% presentan nódulos palpables, pero que no son evidentes y se resuelven de modo espontáneo en tres meses; y 77% presentan permanencia del relleno al año de seguimiento.<sup>41</sup> Una de sus desventajas es que requiere anestesia para su aplicación, empleando la infiltración de anestésico local o el bloqueo regional. Recientemente, se ha recurrido a la mezcla de lidocaína con el material de relleno inmediatamente antes de su aplicación.<sup>42</sup> La marca disponible en el

mercado es Radisse®, aunque en México también existió Beauty Fill™.

### *Silicón líquido (polidimetilsilicona)*

Es un material de relleno permanente, nunca llega a desaparecer, y produce efectos adversos años después de su aplicación. Fue el relleno más popular en los años de 1980, pero un rápido reporte de múltiples complicaciones, como migración local y sistémica, ulceración, cicatrices, y formación de granulomas permanentes hicieron que la FDA suspendiera su uso en el ámbito de la cosmética. Se han reportado infecciones por *mycobacterium abscessus* cuando se usa para el aumento de la glándula mamaria.<sup>40</sup> Hay reportes asociados con esclerosis sistémica progresiva, lupus eritematosos sistémico, artritis reumatoide, neuromitis intersticial idiopática, hepatitis, y muerte.<sup>42-43</sup> En la literatura actual hay escasos reportes de uso: se ha realizado en pacientes con atrofia severa por VIH, y una serie de casos de 4 pacientes por uso cosmético. La recomendación actual es que el silicón inyectable como material de relleno no se use debido a sus complicaciones.<sup>44-45</sup>

### *Colágeno más polimetilmetacrilato*

Material de relleno permanente. Su presentación es una combinación de 20% de polimetilmetacrilato con 80% de colágeno bovino. Las micro esferas de polimetilmetacrilato permanecen en los tejidos después de que el gel de colágeno se absorbe y el cuerpo rodea esas micro esferas con tejido conectivo, contribuyendo de manera parcial al efecto de volumen en los pacientes a quienes se les aplica. Los pacientes requieren una prueba de alergia similar a la que se realiza para el uso de colágeno bovino. Se puede aplicar en surcos naso labiales, arrugas de la glabella, aunque se reporta que es más efectivo en los surcos naso labiales. Hay más efectos secundarios en comparación con el colágeno bovino, sobre todo la aparición de eritema persistente. El riesgo de formación de granulomas es de 3% a 6%, y el riesgo de requerir su extirpación es de 5.2%. Se puede aplicar en la dermis profunda y el tejido adiposo.<sup>46</sup> Hay un estudio preliminar en el que se evaluará la seguridad a 5 años en pacientes sometidos a polimetilmetacrilato. Hasta ahora, los resultados de seguimiento a 8 meses de los 615 pacientes estudiados ninguno ha presentado efectos adversos serios.<sup>47</sup> Las marcas disponibles en el mercado son: Artecoll®, Artefill®, Arteplast®, Metacril®.

### *Polialquilimida*

La polialquilimida es un polímero no reabsorbible, cuya estructura está compuesta por grupos amida-alquilimida.

No contiene monómeros libres y en suspensión acuosa a 4 % forma un gel para ser utilizado como material de relleno permanente en grandes defectos de volumen, como lipodistrofia facial y corporal, pero también en aumento de volumen de región malar, labios y borde mandibular. Es un material biocompatible, sin toxicidad ni reacciones alérgicas reportadas en el corto plazo. Aunque se aplica mediante inyección se considera una prótesis, ya que después de su implantación el tejido circundante reacciona produciendo una cápsula fibrosa y delgada de colágeno que cubre por completo el gel implantado. En una serie de 2 000 pacientes se reportó un índice de complicaciones de 0.6%, principalmente infección por estafilococo.<sup>48</sup> Sin embargo, la mayoría de los reportes sobre seguridad del producto se basan en un seguimiento menor de un año.<sup>49</sup> En un estudio retrospectivo de 3 196 pacientes tratados en Holanda<sup>50</sup> se reportó un índice global de complicaciones en 4.8%, cuya gravedad y dificultad de tratamiento llevó a recomendar el abandono del uso de esta sustancia. En México, el doctor Luis Casavantes, en su momento pionero de su aplicación ha descrito serias complicaciones, como infección y formación de granulomas años después de su aplicación, por lo que desalienta su uso (comunicación personal). En una serie de 50 pacientes, dos de ellos mostraron infección después de tratamiento dental; otros casos se han reportado de migración, granuloma, inflamación recurrente<sup>51</sup> y ruptura de la cápsula fibrosa que cubre el implante después de un traumatismo.<sup>52</sup> Por todo lo anterior, es recomendable que el médico tratante advierta al paciente antes de recibir tratamiento dental y sugiera evitar actividades de riesgo traumático a la zona del implante. Se comercializa en Italia como Bio-alcamid.

### *Poliacrilamida*

La poliacrilamida también es un polímero sintético y, en su forma reticulada, es permanente. Junto con el agua forma un hidrogel suave, no tóxico, para utilizarse en el aumento de volumen. Su presentación viene a 2.5% en agua libre de pirógenos, y está indicado para aplicación subcutánea en aumento de tejido facial, incluidos los labios. En un estudio prospectivo<sup>53</sup> de 251 pacientes con seguimiento a 5 años, 96% de los pacientes mostraron buen o excelente resultado. Sin embargo, durante el periodo de seguimiento se presentaron 53 eventos adversos, lo que representa aproximadamente 20% de los casos, aunque todos estos fueron resueltos y solo 4 fueron infección. Se ha reportado la formación de granulomas que requieren de extirpación quirúrgica.<sup>54</sup> El fabricante recomienda evitar el uso de AINES o corticosteroides para tratar las complicaciones, ya que aumentaría el riesgo de infección. Aconseja,

en cambio, que en caso de sospechar infección por la aparición de eritema e hinchazón persistentes con cosquilleo, se inicie el uso de antibióticos después de tomar muestras con aguja fina para cultivos, primero con Claritromicina y Levofloxacino por vía oral durante 10 a 14 días, para cubrir la mayoría de la flora oral. De no reducir los síntomas después de tres días, recomienda cambiar el esquema a Clindamicina más Doxiciclina por vía oral durante 10 a 14 días. Es un producto europeo cuyo nombre comercial es Aquamid.

### *Lipoimplantes de tejido adiposo autólogo*

El trasplante autólogo de grasa ha sido usado por especialidades como otorrinolaringología, neurocirugía, oftalmología, y ortopedia. Su uso inició en los principios del siglo xx, pero la dificultad para trasplantarla y el defecto estético que dejaba al extraer el tejido hizo que tuviera poco éxito. Fue a partir de la década de 1970, gracias a la liposucción, que su uso como material de relleno con fines estéticos cobró nuevo auge.<sup>55,56</sup> Klein, al revolucionar la anestesia tumescente en 1990, logró que la técnica fuera rápida, segura, y con un mínimo tiempo de recuperación para el paciente. William Coleman realizó otra variante llamándola “aumento dérmico lipocítico”. En esta técnica se inyecta tejido adiposo en la dermis y se produce formación de nuevas fibras de colágeno. En la actualidad, el trasplante de grasa es cada vez más popular entre los dermatólogos quirúrgicos, ya que se puede inyectar grasa para el tratamiento de surcos, arrugas, dar volumen o tratar otras anomalías estéticas, como lipodistrofia por VIH,<sup>57</sup> reconstrucción mamaria, morfea y cicatrices de acné.<sup>58</sup> En algunas personas el tejido adiposo puede ser el material ideal, pues no produce alergias, es biocompatible, y puede dar resultados duraderos. El tejido adiposo forma parte del tejido conectivo, deriva de mesodermo, su función es la de almacenar triglicéridos y tiene una función endocrina. Los pacientes ideales para esta modalidad están entre las edades de 35 a 65 años, aunque pacientes con mayor edad pueden ser candidatos. El tejido adiposo está indicado sobre todo cuando el defecto a corregir es excesivo. El mejor sitio donante es la cara lateral de los muslos. Antes del trasplante se debe asegurar que no exista una enfermedad activa responsable del defecto, como una paniculitis. Se ha demostrado que el trasplante de grasa de la dermis tiene mayor vascularización y esto le permite tener mejor sobrevida que el trasplante de tejido adiposo puro.<sup>59</sup> En un estudio publicado por Roh, en el que se evalúa el trasplante de grasa autóloga después de 12 meses en 20 pacientes con morfea, obtuvo excelentes resultados en la frente, pobre respuesta en el mentón y

la nariz, y fracaso total en la región infra orbitaria.<sup>60</sup> Para el tratamiento de la hiperpigmentación infra orbitaria, llamada comúnmente ojeras, la inyección infraorbitaria produce una mejoría de 78%, sin ninguna complicación permanente.<sup>61</sup>

La preparación antes del procedimiento incluye administrar 500 mg de azitromicina un día antes del procedimiento, y continuarlo con 250 mg al día durante 4 días después de la cirugía. Se deben suspender los antiinflamatorios no esteroideos, los suplementos con ginkgo biloba, y la vitamina E una semana previa. Una ventaja respecto a otro relleno es que puede ser aplicado con microcánulas romas en forma atraumática en el tejido muscular, subcutáneo profundo y superficial sin lesionar vasos sanguíneos; sin embargo, el riesgo de necrosis por compresión arterial o embolización es mayor en las arrugas de la zona de la glabella.<sup>62</sup> El tejido adiposo obtenido por liposucción se debe guardar a una temperatura de -30°C, y el paciente requiere tratamientos adicionales de su propia grasa cada 4 a 6 semanas, hasta obtener el volumen deseado. La ventaja de las inyecciones subsecuentes es que el paciente puede regresar inmediatamente a sus actividades cotidianas. La duración de este relleno es variable, pues influyen varios factores como la calidad del tejido donado, la técnica quirúrgica, la edad del paciente. En algunas ocasiones puede ser permanente y con una tasa de sobrevida hasta de 80%.<sup>63</sup>

Entre las complicaciones más importantes de los lipoimplantes están la eritema y el edema, con una duración de 2 a 10 días. También se puede presentar infección, asimetría, hematoma, formación de granulomas, reabsorción, cicatrices, discromías, formación de pseudoquistes liponecroticos.<sup>64,65</sup>

### *Enfermedad humana por adyuvantes*

La enfermedad humana por adyuvantes es un síndrome autoinmune en el que el organismo se torna extremadamente reactivo inmunológicamente a materiales sintéticos inyectados con fines estéticos. En 1964, Miyoshi<sup>66</sup> fue el primero en describir la asociación de enfermedad autoinmune y la inyección de parafina intramamaria. La inyección de siliconas, parafina y otros materiales extraños al organismo pueden provocar distintas reacciones, generalmente de tipo local, y el grado puede variar desde fibrosis leve, con una breve reacción inflamatoria, hasta un franco granuloma por cuerpo extraño.<sup>67</sup> Las reacciones sistémicas pueden presentarse hasta más de 20 años después del implante y manifestarse con un cuadro clínico característico de una enfermedad autoinmune. A saber, lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide,

**Cuadro 1.** Clasificación de rellenos según su tiempo de permanencia.

TEMPORALES	PERMANENTES
Colágeno bovino	Silicón líquido
Colágeno humano	Polimetilmetacrilato
Ácido hialurónico	Tejido adiposo
Ácido poliláctico	
Hidroxiapatita de calcio	

**Cuadro 2.** Diferencias de los materiales de relleno.

MATERIAL	PERMANENCIA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Colágeno bovino	3 meses	Útil en arrugas finas superficiales. Estudios de seguimiento a largo plazo.	Alergias hasta en 6.2%. Fuera del mercado. Necrosis central de la glabella.
Colágeno humano	4 a 7 meses	No requiere prueba de alergia. Aplicación en dermis y tejido adiposo. Aspecto más natural de labios. Se puede aplicar en dorso de nariz.	Requiere refrigeración. Necrosis de la glabella, en la presentación más concentrada.
Ácido hialurónico	6 a 12 meses	No requiere prueba de alergia. Se aplica en dermis media y profunda. Estudios de seguridad a largo plazo. Inyección menos dolorosa. Presentación lista para usar. Ideal para principiantes en materiales de relleno.	Contraindicado en pacientes alérgicos a proteína de huevo. Eritema persistente.
Ácido poliláctico	12 a 24 meses	Experiencia médica desde 1960. Uso en otras especialidades médicas. Produce nuevas fibras de colágeno.	Necesidad de reconstituirse en solución salina. Puede producir inflamación granulomatosa.
Hidroxiapatita de calcio	12 a 24 meses	Útil en lipodistrofia por VIH.	Uso estricto en tejido adiposo. Requiere experiencia previa en materiales de relleno. Requiere analgesia para su aplicación.
Silicón líquido	Permanente	Ninguna	Infecciones por micobacterias. Formación de granulomas. Migración Asimetría
Polimetilmetacrilato	Permanente	Útil en lipodistrofia por VIH. Ideal en surcos muy profundos.	Requieren pruebas de alergia. Formación de granulomas hasta 6%.
Tejido adiposo autólogo	Permanente	Costo Disponibilidad Seguridad Buen resultado cosmético.	Requiere entrenamiento especializado. Formación de pseudoquistes. Dificultad para obtener adecuado tejido donante.

enfermedad mixta del tejido conectivo, esclerodermia sistémica, Sjörgen, o en una forma "atípica" sin reunir criterios de alguna enfermedad autoinmune de la Asociación Americana de Reumatismo. En el sitio del implante, las manifestaciones clínicas son cambios de temperatura local, con eritema, edema, alteraciones en la textura de la piel, e induración; después se agregan dolor, edema, fiebre y artralgias, como los síntomas más frecuentes. En el laboratorio se alteran las fracciones de complemento C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>, inmunoglobulinas, factor reumatoide y anticuerpos antinucleares cuando se asocian síntomas sistémicos de enfermedad autoinmune.

En estos pacientes es característico que desconozcan la sustancia que les aplicaron generalmente cosmetólogas, personal paramédico, o médicos sin especialidad en Dermatología o Cirugía plástica. Las sustancias reportadas en un estudio del Hospital General de la ciudad de México fueron: aceite mineral, aceite comestible y siliconas, en muestras de 18 pacientes analizadas por resonancia nuclear magnética.<sup>68</sup> Aunque existen reportes de una clara mejoría de los síntomas después de remover el material inyectado, en el caso de las prótesis mamarias de silicón también hay reportes que no validan asociación alguna con enfermedad autoinmune. Utilizando una población de control y seguimiento a largo plazo, en un estudio reciente de meta-análisis con cohorte prospectivo, se concluye sobre la falta de riesgo aumentado de enfermedad autoinmune del tejido conectivo en pacientes con implante mamario.<sup>69,70</sup> En cuanto a los materiales de relleno de origen médico utilizados en la Dermatología, y a los que se mencionan en este artículo, ninguno muestra reportes en la literatura médica sobre este efecto colateral en particular, de tal forma que pareciera que solo se presenta con parafina y silicona de grado no médico. Además, es frecuente que quienes aplican estos productos hagan mezclas sin enterar al paciente, por lo cual pudieran involucrarse muchas otras sustancias. En el diagnóstico diferencial está principalmente la infección con formación de biomembranas adheridas al material implantado.

Lo ideal en el manejo es remover el material extraño, lo cual puede resultar difícil, y se han intentado diferentes técnicas incluida la succión<sup>71</sup>. La enfermedad autoinmune se trata conforme a los criterios ya establecidos para cada manifestación en particular.

### Conclusiones

La dermatología cosmética ha tenido grandes avances, muchos de ellos con reportes e investigaciones científicas serias. Actualmente existen cientos de marcas y un poco menos de tipos de materiales de relleno. Aquí revisamos

los que han hecho presencia en México. Los dermatólogos debemos estar familiarizados con estos novedosos tratamientos, para aplicarlos con seguridad y conocer sus efectos adversos.

### REFERENCIAS

- Hoefflin SM. "The youthful face: tight is not right, repositioning is right". *Plas Reconstr surg* 1998; 101: 1417.
- Hasson AN. "Rellenos e inyectables en dermatología". *Rev chilena dermatol* 2008; 24: 195-196.
- Neuber F. "Fettransplantation". *Cuit Krongr VerhGesl Chir* 1893; 22: 66.
- Gersvny R. "Veber eine subcutgane prosthese". *Zstschr Heil Kunde* 1992; 26: 1-8.
- Vedamurthy M. "Soft tissue augmentation-use of hyaluronic acid as dermal filler". *J Indian Dermatol Venereol Leprol* 2004; 70: 383-387.
- Wollina U, Goldman A, Berger U, Abdel- Naser MB. "Esthetic and cosmetic Dermatology". *Dermatol Ther* 2008; 21: 118-130.
- Vedamurthy M. "Standard guidelines for the use of dermal fillers". *J Indian Dermatol Venereol Leprol* 2008; 74(Suppl1): s23-s27.
- Sturm LP, Cooter RD, Mutimer KL, Graham JC, Maddern GJ. "A systematic review of dermal fillers for HIV-Associated facial Lipoatrophy". *AIDS Patient Care STDS* 2009; 23: 699-714
- Pinski KS. "Soft tissue augmentation for the new millennium". *Dermatol Ther* 2000; 13: 192-197.
- Drake L, Dinehart SM, Farmer ER, et al. "Guidelines of care for soft tissue augmentation". *Am Acad Dermatol* 1996; 36: 695-607.
- Baumann L, Kaufman J, Saghari Sogol. "Collagen Fillers". *Dermatol Ther* 2006; 19: 134-140.
- Castrow FF, Krull EA. "Injectable collagen implant-update". *J Am Acad Dermatol* 1998; 9: 889-893.
- Siegel RJ, McCoy JP, Schade W, Swanson NA. "Intradermal implantation of bovine collagen. Humoral responses associated with clinical reactions". *Arc Dermatol* 1984; 120: 183-187.
- Bauman L. "CosmoDerm/CosoPlast (human bioengineered collagen) for the aging face". *Facial Plast Surg* 2004; 20: 125-128.
- Perret S, Eble JA, Siljander PR, et al. "Prolyhydroxylation of collagen type I is required for efficient binding to integrin alpha 1 beta and platelet glycoprotein VI but not to alpha 2 beta". *J Biol Chem* 2003; 278: 29873-29879.
- Okada S, Hagan JB, Kato M, et al. "Lidocaine and its analogues inhibit IL-5-mediated survival and activation of human eosinophils". *J Immunol* 1998; 160: 4010-4017.
- Roo-Rodríguez E. "La elección del material de relleno". *Piel* 2007; 22: 481-482.
- Matarasso SL. "Injectable collagens: lost but not forgotten—a review" of products, indications, and injection techniques. *Plast Reconstr Surg* 2007; 120 (Suppl6): s17-s26.
- Glaich A, Cohen J, Goldberg L. "Injection necrosis of the glabella: protocol for prevention and treatment after use of dermal fillers". *Dermatol Surg* 2006; 32: 276-281.
- Conejo-Mir J, Moreno JC, Camacho FM. *Manual de dermatología*. 1ª Ed. España, Biblioteca Aula Médica, 2010: 1363-1379.
- Tezel A, Fredrickson GH. "The science of hyaluronic acid dermal fillers". *J Cosmet Laser Ther* 2008; 10: 35-42.
- Sharma P, Sharma S. "Comparative study of new dermal filler Uma Jeunesse and Juvéderm". *J Cosmet Dermatol* 2011; 10: 118-125.
- Gold M. "The science and art of hyaluronic acid dermal filler use in esthetic applications". *J Cosmet Dermatol* 2009; 8: 301-308.
- Born T. "Hyaluronic acids". *Clin Plast Surg* 2006; 33: 525-538.
- Lupo Mp. "Hyaluronic acid fillers in facial rejuvenation". *Semin Cutan Med Surg* 2006; 25: 122-126.



26. Kablik J, Monheit GD, Yu L, Chang G. "Comparative Physical properties of Hyaluronic Acid Dermal fillers". *Dermato Surg* 2009; 35: 302-312.
27. Andre P. "New trends in face rejuvenation by hyaluronic acid injections". *J Cosmet Dermatol* 2008; 7: 251-258.
28. Whal G. "European evaluation of a new hyaluronic acid filler incorporating lidocaine". *J Cosmet Dermatol* 2008; 7: 298-303.
29. Raspaldo H. "Volumizing effect of a new hyaluronic acid sub-dermal facial filler: A retrospective analysis base don 102 cases". *J Cosmet Laser Ther* 2008; 10: 134-142.
30. Wang F, Garza LA, Kang S, Varani J, Orringer JS, Fisher GJ, et al. "stimulation of de novo collagen production caused by cross-linked hyaluronic acid dermal filler injections in photodamaged human skin". *Arch Dermatol* 2007; 143: 155-163.
31. Baumann. « « Dermal Fillers. *J Cosmet Dermatol* 2004; 4: 249-250.
32. Grimes P, Thomas JA, Murphy D. "Safety and effectiveness of hyaluronic acid fillers in skin of color". *J Cosmet Dermatol* 2009; 8: 162-168.
33. Vlegaar D, Bauer U. "Facial enhancement and the European experience whit Sculptra (poly-L-lactic acid)". *J Drugs Dermatol* 2004; 1: 542-547.
34. Athanasiou KA, Niederauer GG, Agrawal CM, Landsman AS. "Applications of biodegradable lactides and glycolides in podiatry". *Clin Podiatry Med Surg* 1995; 1: 475-495.
35. Humble G, Mest D. "Soft tissue augmentation using sculptra". *Facial Plast Surg* 2004; 20: 157-163.
36. Rotunda AM, Narins RS. "Poly-L-lactic acid: a new dimension in soft tissue augmentation". *Dermatol Ther* 2006; 19: 151-158.
37. Lowe N, Maxwell A, Rickie P. "Adverse reaction to dermal fillers: review". *Dermatol Surg* 2005; 31: 1626-1633.
38. Narins RS, Baumann L, Brandt FS, Fagien S, et al. « A randomized study of the efficacy and safety of injectable poly-L-lactic acid versus human-bases collagen implant in the treatment of nasolabial fold wrinkles". *J Am Acad Dermatol* 2010; 62: 448-462.
39. Berlin A, Cohen JL, Goldberg DJ. "Calcium hydroxylapatite for facial rejuvenation". *Semin Cutan Med Surg* 2006; 25: 132-137.
40. Alam M, Havey J, Pace N, Pongprutthipan M, et al. "Large-particle calcium hydroxypatite injection for correction of facial wrinkles and depressions". *J Am Acad Dermatol* 2011; 65: 92-96.
41. Alam M, Yoo SS. "Technique for calcium hydroxylapatite injection for correction of nasolabial fold depressions". *J Am Acad Dermatol* 2007; 56: 285-289.
42. Marmur E, Green L, Busso M. "Controlled, Randomized Study of Pain Levels in Subjects Treated with Calcium Hydroxylapatite premixed with lidocaine for correction of nasolabial folds". *Dermatologic Surgery* 2010; 36: 309-315.
43. Fox LP, Geyer AS, Husain S, Della-Latta P, et al. "Mycobacterium abscessus cellulitis and multifocal abscesses of the breast in a transexual from illicit intramammary injections of silicone". *J Am Acad Dermatol* 2004; 50: 450-454.
44. Houpt K. "Autoimmune connective tissue disease and connective tissue disease-like illnesses after silicone gel augmentation mammoplasty". *J Am Acad Dermatol* 1994; 31: 626-642.
45. Hevia O. "Liquid injectable silicone (polydimethylsiloxane): four years of clinical experience. *J Am Acad Dermatol*. 2007; 56 SUPPL 2: AB1.
46. Arin MJ, Bäte J, Krieg T, Hunzelmann N. "Silicone granuloma of the face treated with minocycline". *J Am Acad Dermatol* 2005; 52: (Suppl): s53-s56.
47. Orentreich D, Leone AS. "A case of HIV- associated facial lipoatrophy treated with 1000-cs liquid injectable silicone". *Dermatol Surg* 2004; 30: 548-551.
48. Pacini S, Ruggiero M, Morucci G, Cammarota N, Protopapa C, Gulisano M. "Bio-alcamid: a novelty for reconstructive and cosmetic surgery". *Ital J Anat Embryol* 2002; 107(3): 209-214.
49. Loutfy MR, Raboud JM, Antoniou T, Kovacs C, Shen S, Halpenny R, et al. "Immediate versus delayed polyalkylimide gel injections to correct facial lipoatrophy in HIV-positive patients". *AIDS* 2007; 21(9): 1147-1155.
50. Karim RB, de Lint CA, van Galen SR, van Rozelaar L, Nieuwerkerk PT, Askarizadeh E, et al. "Long-term effect of polyalkylimide gel injections on severity of facial lipoatrophy and quality of life of HIV-positive patients". *Aesthetic Plast Surg* 2008; 32(6): 873-878.
51. Ross AH, Malhotra R. "Long-term orbitofacial complications of polyalkylimide 4% (bio-alcamid)". *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2009; 25(5): 394-397.
52. Ocampo Candiani J, Sobrevilla Ondarza S, Velázquez Arenas L, Vázquez Martínez OT. "Complication of a polyalkylimide implant in a patient with facial trauma". *Dermatol Surg* 2008; 34(9):1280-1282.
53. Pallua N, Wolter TP. "A 5-year assessment of safety and aesthetic results after facial soft-tissue augmentation with polyacrylamide hydrogel (Aquamid): a prospective multicenter study of 251 patients". *Plast Reconstr Surg* 2010; 125(6): 1797-1804.
54. Ono S, Ogawa R, Hyakusoku H. "Complications after polyacrylamide hydrogel injection for soft-tissue augmentation". *Plast Reconstr Surg* 2010; 126(4):1349-1357.
55. Ogden S, Griffiths TW. "A review of minimally invasive cosmetic procedures". *Br Journal Dermat* 2008; 159: 1036-1050.
56. Narins RS. "Five years postapproval study of novel polymethylmethacrylate soft tissue filler: Year 1 interim analysis". *J Am Acad Dermatol* 2009; 60 SUPPLE1: AB190.
57. Glashofer M, Lawrance L. "Fat transplantation for treatment of the senescent face". *Dermatol Ther* 2006; 19: 169-176.
58. Berman M. "Rejuvenation of the upper eyelid complex with autologous fat transplantation". *Dermatol Surg* 2000; 26: 1113-1116.
59. Guaraldi G, De fazio D, Orlando G, Murri R, et al. "Facial lipoatrophy in HIV- infected subjects who underwent autologous fat tissue transplantation". *Clin Infect Dis* 2005; 40: 13-15.
60. Roh MR, Jung JY, Chung KY. "Autologous fat transplantation for depressed linear Pulgam S, Poulton T, Mamounas EP. "Long-Term clinical and radiologic results with autologous fat transplantation for breast augmentation: case reports and review of the literature". *Breast J* 2006; 16: 63-65.
61. Roh MR, Kim TK, Chung KY. "Treatment of infraorbital dark circles by autologous fat transplantation: a pilot study". *Br J Dermatol* 2009; 160: 1022: 10025.
62. Donofrio LM. "Structural autologous lipoaugmentation: A pan-facial technique". *Dermatol Surg* 2000; 26: 1129-1134.
63. Shiffman MA, Mirrafati S. "Fat transfer techniques: the effect of harvest and transfers methods on adipocyte viability and review of literature". *Dermatol Surg* 2001; 27: 819-826.
64. Kranendonk S, Obagi S. "Autologous fat transfer for periorbital rejuvenation: indications, technique and complications". *Dermatol Surg* 2007; 33: 572-578.
65. Mioshi K, Miyaoka T, Kobayashi Y, et al. "Hypergamma-globulinemia by prolonged adjuvanticity in man: disorders developed after augmentation mammoplasty". *Ijshimpo* 1964; 2122: 9-14.
66. Lemperle G, Morhenn V, Charrier U. "Human histology and persistence of various injectable filler substances for soft tissue augmentation". *Aesth Plast Surg* 2003; 27: 354-366.
67. Priego RB, Cárdenas RJ, Pérez R, et al. "Enfermedad humana por modelantes. Análisis de sustancias con espectrometría de resonancia magnética". *Cirugía Plástica* 2010; 20 (3): 120-123.
68. Gabriel SE, O'Fallon WM, Kurland LT, et al. "Risk of Connective-Tissue Diseases and Other Disorders after Breast Implantation". *N Engl J Med* 1994; 330: 1697-1702.
69. Lee IM, Cook NR, Shadick NA, Pereira E, Buring JE. "Prospective cohort study of breast implants and the risk of connective-tissue diseases". *Int J Epidemiol* 2011; 40(1): 230-238.
70. Khan I, Shokrollahi K, Bisarya K, Murison MS. "A liposuction technique for extraction of Bio-Alcamid and other permanent fillers". *Aesthet Surg J* 2011; 31(3): 344-346.

Conteste correctamente todos los cuestionarios que se publicarán en *DCMQ* y obtendrá 2 puntos de validez para la recertificación del Consejo Mexicano de Dermatología. Envíe todas sus respuestas juntas antes del **31 de enero de 2012** a la dirección de la revista: Medipiel Servicios Administrativos, SC; Aniceto Ortega 822, Col. Del Valle, Delegación Benito Juárez, CP 03100, México DF, Tel. 5659-9416, Tel/Fax 5575-5171.

**Incluya su correo electrónico para recibir la constancia.**

## Materiales de relleno en dermatología

1. **¿Cuáles serían algunas de las indicaciones de los materiales de relleno en dermatología?**
  - a) Cicatrices atróficas de acné, aumento de labios, melasma.
  - b) Tratamiento cosmético de arrugas, aumento de labios, rosácea, mejorar el contorno facial.
  - c) Cicatrices atróficas de acné, aumento de labios, tratamiento cosmético de arrugas, mejorar el contorno facial, secuelas de lipodistrofia en pacientes con VIH.
  - d) Secuelas de lipodistrofia en pacientes con VIH, cicatrices queloides, tratamiento cosmético de arrugas.
  - e) Cicatrices atróficas de acné, aumento de labios, tratamiento cosmético de arrugas, mejorar el contorno facial, secuelas de lipodistrofia en pacientes con VIH, tratamiento de cicatrices queloides.
  
2. **Con respecto al colágeno bovino como material de relleno, marque el enunciado correcto.**
  - a) Está compuesto por colágeno tipo I en un 5%, y colágeno tipo III en 95%.
  - b) Una de sus indicaciones es para tratar arrugas de glabella.
  - c) La adición de glutaraldehído le confiere mayor resistencia a la degradación por colagenasas.
  - d) Durante el proceso de fabricación se esteriliza en gas para evitar la transmisión de priones de la encefalopatía espongiiforme bovina.
  - e) El riesgo de rechazo es muy común. en el orden de 13% a 62%, por lo cual se requiere prueba cutánea.
  
3. **¿Cuál de estas afirmaciones es verdadera sobre el colágeno humano?**
  - a) Su vida media es de 4 a 7 meses, contiene fibras de colágeno tipo I y III, requiere refrigeración para su conservación, no requiere prueba de alergia.
  - b) Si requiere prueba de alergia, su vida media es de 6 a 12 meses; no requiere refrigeración para su conservación.
  - c) Está compuesto por fibras reticuladas de colágeno III y IV, requiere refrigeración para su conservación. No requiere prueba de alergia.
  - d) Da un aspecto más natural comparado con el ácido hialurónico, está compuesto por fibras de colágeno I y III, requiere prueba de alergia.
  - e) No requiere prueba de alergia, da un aspecto más natural comparado con el ácido hialurónico, no requiere refrigeración para su conservación.
  
4. **Con respecto al ácido hialurónico, marque el enunciado correcto.**
  - a) El ácido hialurónico en el humano es diferente al de otras especies animales.
  - b) Su solubilidad en agua es muy baja, por lo que dura más que el colágeno.
  - c) El ácido hialurónico es una proteína muy soluble en agua y forma un gel.
  - d) El ácido hialurónico de origen animal, usado en rellenos, provenía de la cresta de gallo.
  - e) En las pruebas cutáneas con ácido hialurónico se utiliza albúmina de huevo como antígeno.

5. Con respecto al ácido hialurónico como material de relleno, marque el enunciado correcto.
- a) El reticulado del ácido hialurónico acelera su degradación
  - b) Según su densidad, los más espesos se colocan en las partes más superficiales del tejido, y viceversa: los menos densos en lo más profundo.
  - c) La presentación con lidocaína facilita su aplicación, reduce el dolor y la formación de equimosis.
  - d) La respuesta al ácido hialurónico es por la formación de colágeno nuevo.
  - e) Todas las presentaciones duran 6 meses en promedio.
6. ¿Cuál es una desventaja del uso de ácido poliláctico?
- a) Ninguna
  - b) Telangiectasias en el sitio de aplicación.
  - c) Puede producir inflamación granulomatosa.
  - d) Pérdida de pelo en el sitio de aplicación.
  - e) No se puede aplicar en pacientes con lipodistrofia por VIH.
7. ¿Cuál de los siguientes enunciados es falso respecto al ácido poliláctico?
- a) Se utiliza en la elaboración de suturas quirúrgicas.
  - b) Su degradación es enzimática y se elimina en forma de lactatos.
  - c) Se aplica en el tejido celular subcutáneo, evitando la dermis.
  - d) Se recomienda su preparación desde un día antes y bien diluído.
  - e) Aumenta el volumen por fibroplasia del tejido con neoformación de colágeno.
8. ¿Cuál de los siguientes enunciados es falso respecto a la hidroxiapatita de calcio?
- a) Es biocompatible y carece de reacción inmunológica, ya que su porción mineral es idéntica a la del hueso y los dientes.
  - b) Se indica en surcos profundos, corrección volumétrica, y en cicatrices de acné.
  - c) Su aplicación es dolorosa.
  - d) La calcificación con formación ósea es frecuente como efecto colateral.
  - e) Se elimina mediante fagocitosis por los macrófagos.
9. ¿Cuál es el mejor sitio para obtener tejido adiposo para el lipoimplante autólogo?
- a) Abdomen.
  - b) Cara posterior del cuello.
  - c) Glúteo.
  - d) Cara medial de los brazos.
  - e) Cara lateral de los muslos.
10. Con respecto al polimetilmetacrilato, marque lo correcto.
- a) Es un material de relleno permanente.
  - b) En su presentación está combinado con 50% de colágeno bovino.
  - c) Su mayor riesgo es la migración crónica.
  - d) Se recomienda para defectos en grandes volúmenes.
  - e) Se elimina mediante fagocitosis y degradación.