

Reconstrucción de la mano quemada utilizando matriz dérmica acelular

Dr. Jesús Cuenca-Pardo,* Dr. Carlos de Jesús Álvarez-Díaz**

RESUMEN

Estudiamos 26 manos en 13 pacientes, con cicatrices hipertroóficas y retráctiles en el dorso de las manos, con deformidad en garra en diferentes grados, cierre de los espacios interdigitales, pulgar con aducción forzada y retracción dorsal y alteraciones funcionales caracterizadas por la falta de oponencia, abducción de los dedos y falta de flexión y prensión de los dedos. En el primer tiempo se resecaron las cicatrices y las bandas de retracción, las estructuras expuestas fueron cubiertas con la matriz. Catorce días después la cubierta de silicón de la matriz fue retirada y se aplicó injertos cutáneos de 10 milésimas de pulgada. Hubo dos pacientes en los que se desprendió la cubierta externa con pérdida parcial de la matriz y retracción ulterior de los injertos. Los resultados fueron evaluados a los seis meses; uno y dos años después de la reconstrucción, encontrando en 91.3% de las manos tratadas una cubierta cutánea similar a la piel normal, flexibilidad, sin adherencia a tendones o articulaciones, apertura de los espacios interdigitales, corrección del pulgar y de la deformidad en garra. Las mejoras funcionales fueron abducción completa de los dedos, oponencia del pulgar, flexión de los dedos y fuerza prensil recuperada. La matriz dérmica en la reconstrucción de las manos quemadas resultó ser muy útil, con buenos resultados estéticos y funcionales.

Palabras clave: Mano quemada, reconstrucción, matriz dérmica.

SUMMARY

We studied 26 hands in 13 patients, with hypertrophic scars shrunk on the back of their hands, with claw deformity in varying degrees, closure of the interdigital spaces, thumb with forced adduction and dorsal retraction and functional disorders characterized by the lack of opposability, finger abduction and lack of finger flexion and prehension. During the first surgery scars and retraction bands were resected and exposed structures were covered with the matrix. Fourteen days later the silicone matrix cover was removed and skin grafts of 10 thousandths inch were applied. There were two patients whose outer shell came off with partial loss of the matrix and subsequent retraction of the grafts. The results were evaluated six months, one and two years after reconstruction, discovering in 91.3% of the treated hands a cover similar to normal skin, with flexibility, without adherence to tendons or joints, opening of interdigital spaces, correction of thumb and clawing. Functional improvements were: complete finger abduction, opposition of the thumb, finger flexion and prehensile force recovered. The dermal matrix reconstruction of burned hands turned out to be very useful, with good aesthetic and functional results.

Key words: Burned hand, reconstruction, dermal matrix.

www.medigraphic.org.mx

* Cirujano plástico, ex profesor titular del curso de Cirugía Plástica y Reconstructiva, ex jefe de Servicio de la Unidad de Quemados.

** Cirujano plástico, ex profesor titular del curso de Cirugía Plástica y Reconstructiva, ex jefe de Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

Hospital de Traumatología «Dr. Victorio de la Fuente Narváez» del IMSS.

INTRODUCCIÓN

Las manos están expuestas a sufrir accidentes y se pueden ver afectadas hasta en el 39% de pacientes con quemaduras. Las quemaduras en los niños se producen con frecuencia cuando tratan de sujetar objetos calientes, por lo que las lesiones casi siempre son palmares, mientras que en los adultos el mecanismo está relacionado a tratar de protegerse de agresiones térmicas, de tal manera que la zona que resulta más afectada es el dorso de la mano y dedos.^{1,2} La cubierta cutánea del dorso de la mano es delgada, móvil y elástica, y esto permite la flexión de los dedos. Tiene pocos anexos y una pobre protección grasa que deja expuestos tendones, músculos y articulaciones, estructuras que se pueden afectar incluso en quemaduras menores. La cubierta cutánea de la palma es gruesa, resistente, poco elástica y muy firme y está configurada para la prensión. El edema en la mano se tolera muy poco; un aumento de presión en los compartimentos puede ocasionar hipoxia de los tejidos con contractura isquémica. Las quemaduras en las manos pueden producir severas alteraciones estructurales, como retracciones tendinosas y articulares, cicatrices hipertróficas y retráctiles, cierre de los espacios interdigitales con formación de sindactilias y limitación para la abducción de los dedos, contracturas palmares y dorsales, deformidades en garra, deformidades ungueales y amputación de segmentos.²⁻¹⁰ Las cicatrices hipertróficas y retráctiles en las manos se forman principalmente en quemaduras profundas que se dejan sanar en forma espontánea. Otros factores relacionados son la edad del paciente y el mecanismo de lesión. Las cicatrices no sólo producen un mal resultado estético, también limitan en forma importante la función de la mano.² Muchos pacientes que sobreviven a una quemadura al momento de ser egresados pueden presentar contracturas en las manos que afectan la función, estética y la calidad de vida.^{11,12}

El tratamiento de las secuelas en quemaduras está dirigido a recuperar los movimientos de la mano y corregir las deformidades. La cubierta cutánea en la palma se puede corregir con injertos cutáneos, mientras que en el dorso, por la posibilidad de exposición de tendones, es necesario brindar la cobertura por medio de colgajos.¹ Las bandas de contractura se deben liberar, cuando éstas son delgadas y se pueden tratar con Z plastias. Las bandas anchas se deben resecar y liberar las estructuras afectadas y los defectos se pueden cubrir con injertos cutáneos gruesos o de espesor total. Cuando hay exposición de tendones, nervios, vasos sanguíneos o articulaciones, es necesario cubrir los defectos con colgajos.^{1,9,10} La deformidad en garra requiere liberar la contractura princi-

palmente en la zona de las MCF y el defecto deberá cubrirse con colgajos y/o matrices dérmicas.¹⁰ En las articulaciones liberadas se debe revisar la movilidad de la articulación. En forma ocasional se requiere la aplicación temporal de clavillos de Kirschner para dar una adecuada posición de los dedos. Las alteraciones articulares severas, en ocasiones sólo se pueden tratar con artrodesis funcionales.^{1,9,10} Las sindactilias se tratan con Z plastias, colgajos VY o cruzados e injertos cutáneos.^{9,10} Las contracturas del primer espacio pueden requerir de un colgajo y Z plastias.¹⁰

En la reconstrucción de la mano quemada se han utilizados diferentes colgajos. Los colgajos fasciografos «turn over» basados en perforantes, se han utilizado por ser vecinos a defectos y muy delgados.¹³ Los colgajos abdominales pediculados se han adelgazado para dar un mejor aspecto y función.¹⁴ Los colgajos de perforantes tienen la ventaja de ser versátiles, delgados y acoplarse a los defectos de la mano sin dejar grandes volúmenes que entorpezcan la movilidad. Tienen mejores resultados estéticos y funcionales y disminuyen la morbilidad de la zona donadora; se pueden tomar cercanos al defecto, convertirlos en isla y desplazarlos al defecto o/a distancia. Algunos colgajos pueden evolucionar con necrosis parcial o total.¹⁵⁻¹⁷ Uno de los colgajos libres de perforantes más utilizados es el anterolateral del muslo, ya que tiene un pedículo muy largo y se puede anastomosar con facilidad y seguridad en el miembro superior.¹⁶ Los colgajos de perforantes plantares se han utilizado para la corrección de las contracturas en la palma, donde los injertos y colgajos utilizados para su reconstrucción no son suficientes para recuperar la función y el aspecto.¹⁸ Los colgajos venosos tienen un alto índice de éxito y poca morbilidad.¹⁹ El colgajo fasciocutáneo dorso ulnar, pediculado o libre se puede utilizar para el dorso, palma y dedos, con mínima morbilidad de la zona donadora.²⁰ El colgajo antebraquial radial se ha utilizado en forma pediculada ipsilateral y contralateral o libre para la corrección de contracturas en las manos.²¹⁻²³ Se ha mencionado que la sobrevivencia de los colgajos no debe ser el único criterio para juzgar el éxito de la reconstrucción de la mano; se debe valorar además su apariencia estética, la morbilidad del sitio donante y la minimización de cirugías de revisión. Los mejores resultados se obtienen con los colgajos venosos. Los colgajos fasciocutáneos como el antebraquial radial son los que tienen el peor resultado en cuanto al aspecto estético, contorno y color, además son los que tienen mayor morbilidad de la zona donadora, que tienen que cerrarse con injertos cutáneos.²² Una de las secuelas más frecuentes después de haber injertado una mano quemada son las cicatrices hiper-

crómicas, para las que se realiza dermoabrasión y las heridas se cubren con injertos cutáneos obtenidos de la planta y la zona donadora no deja cicatrices.²⁴

La matriz dérmica acelular está compuesta de fibras de colágena y elastina y en algunos casos con condroitina sulfato, y puede estar cubierta por una capa de silicón. Después de su esterilización conserva sus propiedades. Se puede obtener de la dermis de porcinos, bovinos o humanos; es hipoalérgica y en la mayoría de los casos bien tolerada por el organismo. Al aplicarse en una herida no produce respuesta inmunogénica del huésped y no hay sensibilización de los linfocitos a la matriz implantada. La integración de la matriz inicia al quinto día y se completa a los 16 días. Se ha encontrado infiltración de queratinocitos, fibroblastos angioblastos y células endoteliales, relacionados a la neodermis y reepitelización que se ha observado después de su aplicación. Al colocar una matriz en el lecho de una herida se produce imbibición plasmática, que mantiene la humedad y viabilidad de articulaciones, huesos, tendones, nervios y vasos sanguíneos expuestos; además, se forma una interfase que separa estas estructuras del injerto cutáneo. La etapa de revascularización termina a la cuarta semana, la matriz es degradada en un lapso de 30 días y sustituida por una nueva matriz en forma de neodermis. La formación de las cadenas de colágena es similar a la observada en una dermis normal.²⁵⁻²⁸

La matriz dérmica acelular se ha utilizado en la corrección de las articulaciones en la artritis reumatoide, cierre de hernias abdominales, cierre de zonas donadoras, en casos de colgajos antebraquiales, corrección de contracturas en la mano producidas por la enfermedad de Dupuytren o por infecciones o avulsiones cutáneas.²⁵ También se han utilizado en quemaduras profundas en manos y dedos y en la corrección de sus secuelas.^{25,29}

El tratamiento agudo y subsecuente de las quemaduras profundas de la mano puede estar bloqueado por falta de suficiente cantidad de injertos, la morbilidad de la zona donadora y la presencia de cicatrices. Una alternativa es el uso de matriz dérmica para el tratamiento agudo y reconstructivo. Después de la remoción del tejido quemado o de las contracturas las heridas son cubiertas con una matriz y dos a tres semanas después, se retira la capa de silicón que las cubre y se coloca un injerto muy delgado. La matriz e injerto se integran en el 100%. Las zonas tratadas, después de 12 meses, son flexibles y no se encuentran adheridas a las capas profundas y permiten un libre y funcional movimiento articular. El aspecto, grosor y viscoelasticidad de la piel tratada es similar a una piel sana. Existe una franca mejoría en la escala de Vancouver, rango de oposición del pulgar, distancia punta-

palma y fuerza prensil. No hay formación de cicatrices hipertróficas y sólo en algunos casos se puede formar una contractura entre los espacios interdigitales que requieren de corrección.^{2,25,27,30,31} En un estudio de manos tratadas con matriz dérmica acelular e injertos cutáneos comparados con las tratadas exclusivamente con injertos cutáneos, se encontró que no hubo diferencia en la sobrevida de los autoinjertos cutáneos y además la cubierta cutánea fue de mejor calidad y la movilidad de la mano fue mejor.^{26-28,32}

El objetivo de este estudio es mostrar la experiencia obtenida en la reconstrucción de las manos quemadas utilizando matriz dérmica acelular.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudiamos a 13 pacientes: 6 mujeres y 7 hombres con edad de 8 a 38 años, promedio 25.4 años \pm 10.5, operados por los autores en su práctica institucional y privada. El tiempo de evolución fue de seis meses a ocho años, promedio 3.4 años \pm 2.6. El mecanismo de quemadura fue el fuego en todos. El porcentaje de extensión de la quemadura fue de 30 a 70%, promedio 50.4 \pm 17%. Cinco pacientes fueron tratados inicialmente en forma conservadora y ocho en forma tardía. Tres tenían afectada sólo una mano y 10 las dos, en total 23 manos. Todas las manos tenían cicatrices en el dorso del carpo, metacarpo y dedos, con limitación para la flexión de los dedos; cierre de los todos los espacios interdigitales con limitación importante para la abducción y oponencia; bandas retráctiles entre el metacarpo y los dedos y el metacarpo y el carpo, y deformidad en garra en diferentes grados. Cuatro pacientes tenían afectada la superficie palmar. Cuatro presentaban luxaciones articulares (efecto de la mano en garra), dos en los dedos segundo al quinto de las articulaciones metacarpofalángica y dos del pulgar de la articulación trapecio-metacarpiana.

Los resultados se evaluaron de acuerdo a la corrección de la deformidad, función, aspecto y satisfacción del paciente. La cubierta cutánea fue evaluada por la pigmentación, presencia de eritema, flexibilidad y aspecto similar a la piel normal. Si se corrigieron o no las deformidades como la mano en garra. Si se logró resecar en su totalidad las cicatrices y contracturas y la ausencia de recidiva. La función por arcos de movilidad de todas la articulaciones afectadas, oponencia, distancia punta-palma, prensión y flexión de los dedos, abducción de los dedos incluyendo el pulgar, y la satisfacción del paciente a través de escala afectiva de Lickert: **I** definitivamente no estoy satisfecho, **II** no estoy satisfecho, **III** me da igual, **IV** estoy satisfecho y **V** definitivamente estoy satisfecho.

TÉCNICA

Primer tiempo quirúrgico: El procedimiento se realizó utilizando torniquete neumático. El vaciamiento sanguíneo fue parcial para identificar los vasos sanguíneos sangrantes. El complejo cicatricial se resecó en su totalidad, tratando de conservar la mayoría de las venas. Se identificaron las bandas retráctiles y se resecaron en su totalidad y se liberó las estructuras involucradas (*Figura 1*). A las deformidades articulares que no se corrigieron con este procedimiento se les colocó clavillos de Kirschner (*Figura 2*). La hemostasia se realizó aplicando fibrina en forma de spray sobre el lecho de la herida. Los vasos sanguíneos sangrantes que se identificaron fueron electrocauterizados y dicha hemostasia se confirmó al retirar el torniquete neumático. La matriz dérmica se colocó y fijó con grapas (*Figura 3*). Se tuvo especial cuidado que la matriz incluyera los espacios interdigitales. En los bordes



Figura 1. Resección completa en bloque de las cicatrices y bandas de retracción. Se respetan vasos sanguíneos y tendones.



Figura 2. Aplicación de clavos de Kirschner para corregir la posición de las articulaciones.

se aplicó crema antimicrobiana y el material se cubrió con apósitos estériles y vendaje moderadamente compresivo. El vendaje se aflojó ocho horas después cuando se comprobó que el paciente no sangrara, esto disminuyó el dolor y la necesidad de analgésicos.

Se realizaron curaciones cada tercer día con limpieza de la cubierta plástica de la matriz con solución antiséptica súper-oxidada. En caso de seromas o hematoma, fueron evacuados, realizando incisiones puntiformes al plástico. Los bordes se protegieron con crema antimicrobiana y el material se cubrió con apósitos estériles.

Segundo tiempo quirúrgico: El procedimiento se efectuó 14 días después, sin torniquete neumático. Se procedió a retirar la cubierta de silicón, se realizó lavado exhaustivo con agua estéril y abrasión cuidadosa. Se procedió a identificar las placas blanquecinas o parduzcas, mismas que se resecaron en forma tangencial (*Figura 4*). Una vez obtenida una superficie homogénea, se aplicaron autoinjertos cutáneos de 10 milésimas de pulgada y se fijaron con grapas. Los



Figura 3. Aplicación de la matriz fijada con grapas.



Figura 4. Al retirar la capa de silicón se pueden apreciar algunas placas blanquecinas o parduzcas, las cuales se escindieron.

injertos se cubrieron con crema antibiótica, apósitos y vendajes (*Figura 5*).

Curaciones subsecuentes: las manos injertadas se descubrieron a las 72 horas, los seromas se evacuaron a través de incisiones puntiformes, y el área se cubrió con crema antibiótica, apósitos y vendajes. Se realizaron curaciones cada tercer día hasta la integración de los injertos. Los clavos de Kirschner se retiraron a la sexta semana. Se colocó férulas en posición de intrínseco-plus, teniendo cuidado de mantener el pulgar en oposición. Cuando se pudo retirar los vendajes y los injertos se encontraban con una adecuada integración, se ajustaron las férulas, se aplicaron parches de gel de silicón y los pacientes fueron enviados a medicina física.

Los casos con cicatrices retráctiles residuales o persistencia de cierre de los espacios interdigitales o pérdida parcial de injertos fueron operados seis meses después.

Aspectos éticos: se trata de un estudio retrospectivo basado en la experiencia de los autores en su práctica institucional y privada. Todos los pacientes fueron informados acerca de la proporcionalidad terapéutica y se les brindó diferentes opciones de tratamiento, con las ventajas y riesgos de cada uno. La matriz dérmica acelular la utilizamos en forma rutinaria en muchos pacientes y existen estudios con diferentes niveles de evidencia y una alta recomendación para su empleo con toda seguridad. Todos los pacientes firmaron una carta de consentimiento informado por lo que conservan su confidencialidad. El material utilizado no identifica a las personas. Se declara además que no existe conflicto de intereses, ya que este estudio no fue patrocinado por ninguna empresa comercial.

RESULTADOS

Dos manos tuvieron hemorragia por alteraciones en la coagulación del paciente; formaron hematomas

que fueron evacuados, quedando la matriz infiltrada por la sangre que no interfirió en la integración de la matriz, ni en el resultado.

En seis manos se formaron pequeños seromas que fueron evacuados sin repercutir en la integración de la matriz. Hubo tres manos con desprendimiento del plástico en el borde cefálico de la herida, con pérdida parcial de la matriz, esto lo atribuimos a contaminación por mal aseo del material. En un caso se volvió a aplicar matriz con una corrección adecuada. Se observó una integración del 100% de los injertos cutáneos, incluso en las zonas donde se perdió la matriz.

En seis manos se formaron bandas retráctiles con persistencia de espacios interdigitales cerrados que requirieron corrección ulterior.

En las dos manos de un paciente, al comparar los resultados con los hallazgos preoperatorios, se encontró mejoría, pero el resultado se puede considerar como no satisfactorio, ya que hubo formación de bandas interdigitales (sindactilias), aspecto no natural por la presencia de cicatrices y pigmentación cutánea en forma de moteado, con tendencia a la hiperchromía, adherencia tendinosa y limitación para la oponencia y flexión.

En 21 manos (91.3%) encontramos un aspecto similar a la piel normal, sin evidencia de cicatrices o contracturas, flexibilidad de la cubierta cutánea sin adherencia a tendones o articulaciones, color homogéneo y similar a la piel vecina, arcos de movilidad completos en todas la articulaciones afectadas, oponencia restablecida, distancia punta-palma completa, prensión y flexión de los dedos completa, abducción de los dedos incluyendo el pulgar completa, y satisfacción del paciente como muy satisfecho. En todos los pacientes encontramos una marcada sequedad y la necesidad de lubricar las manos.

CASOS CLÍNICOS

Caso 1. Hombre de 35 años con siete meses de evolución de quemaduras por fuego en el 70% de la superficie corporal total. Las lesiones de la mano se trataron en forma conservadora. Encontramos cicatrices hipertróficas en las superficies palmares y dorsales de ambas manos, dedos y carpos, con limitación importante para la flexión de los dedos y la oponencia, bandas interdigitales con formación de sindactilias, mano en garra por retracción músculo tendinosa y presencia de bandas retráctiles, y luxación dorsal del pulgar por retracción cicatricial (*Figuras 6 y 7*). Las cicatrices fueron retiradas en bloque, las bandas retráctiles se resecaron y se liberaron las estructuras involucradas. El pulgar continuó con la deformidad,



Figura 5. Autoinjertos cutáneos fijados con grapas.

por lo que fue necesario aplicar un clavo de Kirschner para corregir la posición (*Figura 8*). Se aplicó matriz dérmica y se fijó con grapas. Presentó hemorragia en



Figura 6. Cicatrices hipertróficas, cierre de los espacios interdigitales, luxación hacia el dorso del pulgar.

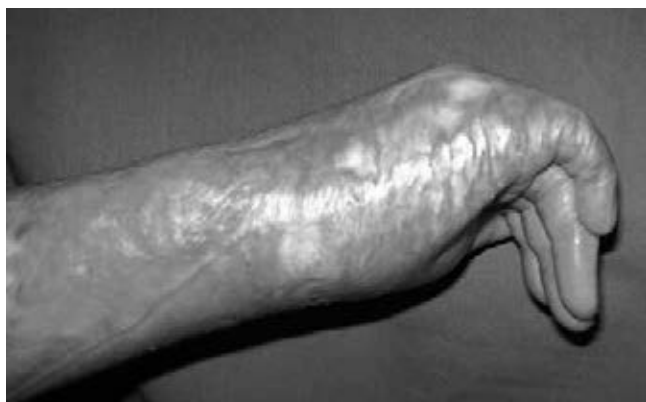


Figura 7. Las cicatrices impiden la flexión y prensión de los dedos.



Figura 8. Resección de las cicatrices y bandas, con persistencia de la luxación del pulgar. Se aplicó un clavo Kirschner para corregir la posición.

el postoperatorio inmediato, atribuible a alteraciones de la coagulación; se pudo controlar la hemorragia sin retirar la matriz. Hubo una infiltración sanguínea en la matriz sin pérdida de ningún segmento. Catorce días después fue operado, se retiró la cubierta de silicón y se aplicaron injertos cutáneos en ambas manos con integración del 100% de la matriz y los injertos. Presentó algunas retracciones interdigitales y la superficie palmar de los dedos. Se re-operó para realizar comisuroplastias y Z plastias. Se evaluó dos años después, encontrando una cubierta cutánea con un buen aspecto, flexible, sin adherencias tendinosas; el pulgar en una buena posición y función, con flexión completa de los dedos y una buena función de prensión (*Figuras 9 a 12*).

Caso 2. Mujer de 24 años con un año de evolución de quemaduras de segundo y tercer grado por fuego en el 25% de la superficie corporal total. Se operó en forma tardía, evolucionando con áreas cruentas en las manos, mismas que fueron injertadas. Encontramos cicatrices hipertróficas que limitaban la flexión y oponencia, cierre de todos los espacios interdigitales.



Figura 9. Aspecto a dos años de la reconstrucción. Se ha logrado la completa flexión y prensión de los dedos.



Figura 10. Vista palmar que muestra la completa flexión y prensión de los dedos.



Figura 11. Aspecto del dorso de las manos con una cubierta cutánea semejante a una piel normal.



Figura 12. Sin recidiva de la luxación ni limitación para la apertura del pulgar.



Figura 13. Cicatrices hipertróficas con bandas de retracción interdigital y cierre de los espacios interdigitales. Pulgar en aducción.

les, bandas retráctiles en el dorso de dedos y mano (*Figuras 13 a 15*). Fue operada resecaando en bloque las cicatrices, las bandas retráctiles se resecaron, y los tendones, vasos sanguíneos y articulaciones quedaron expuestas (*Figura 16*). Las estructuras se cubrieron con matriz dérmica y ésta se fijó con grapas. Dos semanas después se retiró la capa de silicón y se aplicó injerto cutáneo de 10 milésimas de pulgada, fijándola nuevamente con grapas. Hubo una integración del 100% de la matriz y de los injertos, y no hubo pérdida de tendones. Seis meses después se valoró el resultado, encontrando cubierta cutánea similar a la piel vecina sana, con algunos cambios en la pigmentación que mejorarán en los siguientes meses (*Figuras 17 y 18*); completa abducción y flexión de



Figura 14. Se observa el cierre de los espacios interdigitales y la dificultad para la flexión y prensión de los dedos.



Figura 15. No logra la flexión de los dedos y el cierre de la mano es incompleto.



Figura 16. Resección de las cicatrices y bandas de retracción, liberando los espacios interdigitales.



Figura 17. Completa flexión de los dedos y cierre de la mano.

los dedos y oponencia completa del pulgar. No hubo recidiva de cicatrices hipertróficas ni de cierre de los espacios interdigitales.

Caso 3. Mujer de 32 años, con dos años de evolución de quemaduras por flama de tercer grado. Fue tratada en forma conservadora y las heridas residuales e injertadas. Encontramos cicatrices hipertróficas en dedos, metacarpo y carpo, con banda cicatricial en segundo y quinto dedos, con retracción dorsal, cierre de todos los espacios interdigitales, pulgar en aducción forzada, retracción dorsal y sin oponencia (*Figuras 19 y 20*). Las cicatrices fueron retiradas en bloque, las bandas se resecaron y se liberaron las estructuras, los espacios interdigitales se abrieron, el pulgar se fijó en máxima apertura con clavo de Kirschner y las estructuras expuestas se cubrieron con matriz dérmica. Se tuvo especial cuidado de introducir la matriz en los espacios interdigitales liberados. Catorce días después



Figura 18. Cubierta cutánea delgada muy parecida a una piel normal y sin adherencias tendinosas.



Figura 19. Cicatrices hipertróficas y bandas retráctiles con retracción dorsal de los dedos y aducción forzada del pulgar.



Figura 20. Cicatrices hipertróficas con severas retracciones y afección ungueal del pulgar.

se retiró la cubierta de silicón y se aplicaron autoinjertos cutáneos de 10 milésimas de pulgadas, observándose una integración del 100% del injerto cutáneo. La paciente fue evaluada dos años después, encontrando una buena cubierta cutánea, flexible y no adherida a los tendones o articulaciones. Los espacios interdigitales fueron completamente abiertos, sin retracciones, con abducción completa de los dedos, el pulgar en una buena posición y oponencia completa. La flexión sin limitación y buena fuerza prensil (*Figuras 21 a 23*).

Caso 4. Niña de ocho años, con tres años de evolución de quemaduras por fuego en el 35% de la superficie corporal total, afectando ambas manos. Evolucionó con cicatrices hipertróficas y bandas de retracción

en el dorso de los dedos, metacarpo y carpo, con deformidad en garra (*Figura 24*). Se resecaron las cicatrices y se liberaron las estructuras, aplicando matriz dérmica. En la primera semana de evolución hubo un desprendimiento de la cubierta de silicón y exudado purulento; se le realizó curaciones con aplicación de antimicrobianos. El día 14 de evolución se terminó de retirar la cubierta plástica y encontramos una herida de buen aspecto, se aplicaron autoinjertos cutáneos con integración del 100%. En la valoración realizada un año después encontramos una contractura de menor severidad (*Figura 25*). Se trató nuevamente con resección de las cicatrices y bandas retráctiles, aplicación de matriz dérmica y posteriormente autoinjertos cutáneos, con lo que se logró una mejoría en el aspecto y función (*Figuras 26 y 27*).

DISCUSIÓN

Las estructuras que con más frecuencia se afectan en las quemaduras son las manos.^{1,2} Por su constitución anatómica y poca tolerancia al edema, una quemadura, aun siendo menor, produce severas deformidades que afectan la estética, función y calidad de vida.²⁻¹²



Figura 21. Apertura de todos los espacios interdigitales y liberación del pulgar. Cubierta cutánea de buena calidad.



Figura 22. Pulgar sin limitación para la abducción y mejoría ungueal.

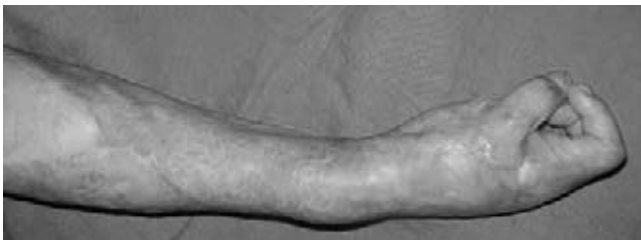


Figura 23. No hay limitación para la flexión y oponencia.



Figura 24. Cicatrices hipertróficas con severas retracciones de los dedos, metacarpo y carpo.



Figura 25. Aspecto después del primer intento de corrección. Se aprecia recidiva parcial de la retracción.



Figura 26. Después de la segunda reconstrucción se aprecia una cubierta cutánea de buena calidad, completa flexión y prensión de los dedos.



Figura 27. El dorso se aprecia con una buena cubierta cutánea.

En los pacientes estudiados encontramos que el área afectada más frecuente y con mayor severidad de secuelas fue el dorso de las manos, aunque en varios tuvieron afectados también la superficie palmar y las alteraciones que presentaban eran menores. La característica principal fue la deformidad en garra en diferentes grados, en la mayoría de los casos ocasionada por las retracciones cicatriciales y sólo en algunos había manifestaciones de contractura isquémica en músculos, tendones y articulaciones. Los hallazgos más frecuentes fueron la presencia de cicatrices con retracción entre los dedos, metacarpo y carpo, cierre de los espacios interdigitales con formación de

sindactilias y alteraciones del pulgar con retracción hacia el dorso y en algunos casos con luxación, aducción forzada y cierre del primer espacio que limitaba importantemente la oposición.

El tratamiento conservador de las quemaduras profundas en la mano es el principal factor relacionado con la formación de cicatrices y contracturas.^{2,11,12} Nosotros encontramos que todos los pacientes de este estudio sufrieron lesiones extensas por fuego (promedio 50.38%), por lo que las quemaduras debieron haber sido profundas. Cinco pacientes fueron tratados en forma conservadora y los otros con cirugía tardía. Consideramos que aún en quemaduras extensas o masivas no se debe omitir el tratamiento adecuado de las manos; la omisión puede ocasionar severas alteraciones que repercuten en la función, estética y en la calidad de vida de los pacientes.

En las articulaciones liberadas, cuando no se logra corregir la posición de los dedos, se pueden utilizar clavillos de Kirschner. En las alteraciones articulares severas, en ocasiones sólo se pueden tratar con artrodesis funcionales.^{1,9,10} Los pacientes con luxación del pulgar o con mala posición de las articulaciones metacarpo falángicas fueron tratados con clavillos de Kirschner por seis semanas y en forma ulterior con la aplicación de férulas. En todos se logró corregir las alteraciones articulares.

La resección de las cicatrices y de las bandas de contractura, incluyendo la corrección de la deformidad en garra, pueden dejar expuestos tendones, nervios, vasos sanguíneos o articulaciones, por lo que es necesario cubrir los defectos con colgajos.^{1,9,10} Se han utilizado una gran variedad de colgajos para reconstruir la mano quemada, algunos locales y otros a distancia; pediculados o libres. Se ha reportado que algunos de ellos tienen la ventaja de ser versátiles, delgados, acoplarse a los defectos de la mano sin dejar grandes volúmenes que entorpezcan la movilidad, con mejores resultados estéticos y funcionales y disminución de la morbilidad de la zona donadora; mientras que otros, son muy gruesos, limitan la función de la mano y tienen una gran morbilidad de la zona donadora.¹³⁻²⁴

Hace algunos años reconstruimos manos quemadas utilizando colgajos locales o libres, y aunque los adelgazábamos demasiado, resultaban ser voluminosos, limitaban la flexión de los dedos y requerían de varios procedimientos para remodelarlos y retirar el excedente de grasa. Además, el aspecto nunca resultaba ser similar a la piel del dorso y sólo se apreciaba el efecto de parche; otro inconveniente que encontramos fue la morbilidad de la zona donadora. Por tal motivo iniciamos la reconstrucción, utilizando matriz dérmica, con lo que logramos mejorar los resultados.

La matriz dérmica acelular al colocarse en el lecho de la herida produce un efecto de imbibición plasmática que mantiene la humedad y viabilidad de articulaciones, huesos, tendones, nervios y vasos sanguíneos expuestos; además, se forma una interfase que separa estas estructuras del injerto cutáneo.²⁵⁻²⁸ En todos los pacientes de este estudio, se resecaron las cicatrices y las bandas de retracción, dejando expuestos vasos sanguíneos, tendones y articulaciones, los cuales se cubrieron con matriz dérmica acelular, lo que mantuvo la humedad y viabilidad de las estructuras expuestas; además, la nueva cubierta cutánea fue flexible y no adherida a tendones o articulaciones, facilitando la completa flexión de los dedos.

Después de la remoción del tejido quemado o de las contracturas, las heridas se cubren con una matriz y dos a tres semanas después se retira la capa de silicón que las cubre y se coloca un injerto muy delgado. Las zonas tratadas, después de 12 meses, son flexibles, no se encuentran adheridas a las capas profundas, permiten un movimiento articular libre y funcional, y el aspecto es similar a una piel sana.^{2,25,27,30,31} En el 91.30% de las manos que tratamos con matriz dérmica encontramos una cubierta cutánea similar a la piel normal, flexibilidad, sin adherencia a tendones o articulaciones, con lo que se logró recuperar los arcos de movilidad de todas las articulaciones afectadas, oponencia, prensión, abducción y flexión de los dedos. En todos los pacientes encontramos una marcada sequedad y la necesidad de lubricar las manos; esto es atribuible a la falta de glándulas sebáceas, ya que tanto la matriz como los injertos delgados las carecen. Los casos en los que hubo un desprendimiento de la cubierta de silicón y pérdida parcial de la matriz fueron atribuibles a la falta de experiencia. Uno de los casos ya se reintervino, logrando los mismos resultados que los demás pacientes.

La matriz dérmica acelular es hipoalergénica y bien tolerada por el organismo. Se ha encontrado infiltración de queratinocitos, fibroblastos, angioblastos y células endoteliales, relacionados a la neodermis y reepitelización que se ha observado después de su aplicación.²⁵⁻²⁸ La matriz que utilizamos fue de bovino y no tuvimos ningún caso de reacción adversa o rechazo al material. Notamos al día 14 después de su aplicación, una matriz muy vascularizada y al retirar la capa de silicón pudimos apreciar en la mayoría de los pacientes unas placas blanquecinas o parduzcas, no sangrantes, que cubrían parcialmente la matriz. Realizamos la escisión y el material fue cultivado, sin que hubiera desarrollo bacteriano y no realizamos estudio histopatológico. Consideramos que estas placas son producidas por el efecto de los queratinocitos y células

endoteliales que infiltran la matriz. Se requiere de un estudio más específico para determinar los componentes de estas placas y qué es lo que las origina.

CONCLUSIÓN

Las estructuras que con más frecuencia se afectan en las quemaduras son las manos; por su constitución anatómica y la poca tolerancia al edema, aun en quemaduras menores se producen severas deformidades que afectan la estética, función y calidad de vida. El dorso de la mano es el área más comúnmente afectada y con secuelas más severas, como cicatrices con retracción entre los dedos, metacarpo y carpo, cierre de los espacios interdigitales con formación de sindactilias, y alteraciones del pulgar con retracción hacia el dorso y en algunos casos con luxación, aducción forzada y cierre del primer espacio, que limita importantemente la oposición. La resección de las cicatrices y las bandas de retracción dejan expuestos tendones, articulaciones y vasos sanguíneos, los cuales deben ser cubiertos con colgajos locales o a distancia, con los inconvenientes de la morbilidad de la zona donadora; incluso cuando se adelgazaban resultaban ser voluminosos, limitaban la flexión de los dedos y requerían varios procedimientos para remodelarlos y retirar el excedente de grasa; además, el aspecto nunca resultaba ser similar a la piel del dorso y solo se apreciaba el efecto de parche.

La matriz dérmica acelular, al ser colocada en el lecho de la herida produce un efecto de imbibición plasmática que mantiene la humedad y viabilidad de articulaciones, huesos, tendones, nervios y vasos sanguíneos expuestos; además, se forma una interfase que separa estas estructuras del injerto cutáneo. En el 91.30% de las manos que tratamos con matriz dérmica encontramos una cubierta cutánea similar a la piel normal, flexibilidad, sin adherencia a tendones o articulaciones, con lo que se logró recuperar los arcos de movilidad de todas las articulaciones afectadas, oponencia, prensión, abducción y flexión de los dedos. Los resultados funcionales y estéticos que obtuvimos resultan ser superiores a los que obteníamos al utilizar colgajos; además, se ha reducido considerablemente el número de procedimientos quirúrgicos y el tiempo en el que el paciente puede reintegrarse a trabajar. La matriz dérmica en la reconstrucción de las manos quemadas resulta ser muy útil con buenos resultados estéticos y funcionales.

REFERENCIAS

1. Sood R, Brenner K, Achauer BM. Reconstruction of burned hand. In: Sood R. (ed) *Achauer and Sood's Burn Surgery, Reconstruction and Rehabilitation*. WB Saunders; 2006. Chapt. 20, pp. 307-323.

2. Kreymerman PA, Andres LA, Lucas HD, Silverman AL, Smith AA. Reconstruction of the burned hand. *Plast Reconstr Surg*. 2011; 127: 752-759.
3. Still JM, Law EJ. Primary excision of the burn wound. *Clin Plast Surg*. 2000; 27: 23-47.
4. Friedrich JB, Katolik LI, Vedder NB. Soft tissue reconstruction of the hand. *J Hand Surg Am*. 2009; 34: 1148-1155.
5. Gachie E, Casoli V. Sequelae of hand burns. *Ann Chir Plast Esthet*. 2011; 56(5): 454-465.
6. Luce EA. The acute and sub acute management of the burned hand. *Clin Plast Surg*. 2000; 27: 49-63.
7. Salisbury RE. Reconstruction of the burned hand. *Clin Plast Surg*. 2000; 27: 65-69.
8. Donetan MB. Reconstruction of the burned hand and upper extremity. In: McCarthy JG. *Plastic Surgery*. Philadelphia: WB Saunders Co; 1990. pp. 5452-5482.
9. Hunt JL, Purdue GF, Zbar RIS. Burns: acute burns, burns surgery and post burn reconstruction. *Sel Read Plast Surg*. 2000; 9(12): 1-22.
10. Emsen IM. The cross incision plasty for reconstruction of the burned web space: introduction of an alternative technique for the correction of dorsal and volar neosyndactyly. *J Burn Care Res*. 2008; 29(2): 378-385.
11. Schneider JC, Holavanahalli R, Helm P, O'Neil C, Goldstein R, Kowalske K. Contractures in burn injury part II: investigating joints of the hand. *J Burn Care Res*. 2008; 29(4): 606-613.
12. Williams N, Stiller K, Greenwood J, Calvert P, Masters M, Kavanagh S. Physical and quality of life outcomes of patients with isolated hand burns a prospective audit. *J Burn Care Res*. 2012; 33(2): 188-198.
13. Suzuki S, Iwamoto T, Koshima I. Adipofascial turnover perforator flap for dorsal hand reconstruction based on both the posterior interosseous artery and radial artery. *J Hand Surg Eur*. 2012; 37(2): 178-180.
14. Gousheh J, Arasteh E, Mafi P. Super-thin abdominal skin pedicle flap for the reconstruction of hypertrophic and contracted dorsal hand burn scars. *Burns*. 2008; 34(3): 400-405.
15. Tucker SC. Fasciocutaneous flaps based on a Doppler detected perforator, an illustrative series as used for burn contracture reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2011; 64(7): 854-859.
16. Adani R, Tarallo L, Marcoccio I, Cipriani R, Gelati Ch, Innocenti M. Hand reconstruction using the thin anterolateral thigh flap. *Plast Reconstr Surg*. 2005; 116: 467-473.
17. Verhaegen PD, Stekelenburg CM, van Trier AJ, Schade FB, van Zuijlen PP. Perforator-based interposition flaps for sustainable scar contracture release: a versatile, practical, and safe technique. *Plast Reconstr Surg*. 2011; 127(4): 1524-1532.
18. Uygur F, Duman H, Ulkür E, Ceiköz B. Chronic post burn palmar contractures reconstruction using the medial pedis perforator flap. *Ann Plast Surg*. 2008; 61(3): 269-273.
19. Sang-Hyun W, Kyung-Chul K, Gi-Jun L, Sung-Han H et al. A retrospective analysis of 154 arterialized venous flaps for hand reconstruction: An 11-year experience. *Plast Reconstr Surg*. 2007; 119: 1823-1838.
20. Uygur F, Uygur M, Ulkür E, Sever C. Versatility of the reverse dorsoulnar fasciocutaneous flap in coverage of hand defects: clinical experience with 36 cases. *J Hand Surg Am*. 2009; 34(7): 1327-1333.
21. Ng SW, Teoh LC, Lee YL, Seah WT. Contralateral pedicled lateral arm flap for hand. *Ann Plast Surg*. 2010; 64(2): 159-163.
22. Parrett BM, Bou-Merhi JS, Buntic RF, Safa B, Buncke GM, Brooks D. Refining outcomes in dorsal hand coverage: Consideration of aesthetics and donor-site morbidity. *Plast Reconstr Surg*. 2010; 126: 1630-1638.
23. Jones NF, Jarrahy R, Kaufman MR. Pedicled and free radial forearm flaps for reconstruction of the elbow, wrist, and hand. *Plast Reconstr Surg*. 2008; 121: 887-898.
24. Moon SH, Lee SY, Jung SN, Kim SW, Seo BF, Kwon H et al. Use of split thickness plantar skin grafts in the treatment of hyperpigmented skin-grafted fingers and palms in previously burned patients. *Burns*. 2011; 37(4): 714-720.
25. Ellis CV, Kulber DA. Acellular dermal matrices in hand reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2012; 130(Suppl. 2): 256S-269S.
26. Stern R, McPherson M, Longaker MT. Histologic study of artificial skin used in the treatment of full-thickness thermal injury. *J Burn Care Rehabil*. 1990; 11: 7-13.
27. Dantzer E, Queruel P, Salinier L, Palmier B, Quinot JF. Dermal regeneration template for deep hand burns: clinical utility for both early grafting and reconstructive surgery. *Br J Plast Surg*. 2003; 56: 764-774.
28. Moiemens NS, Staiano JJ, Ojeh NO, Res M, Thway Y et al. Reconstructive surgery with a dermal regeneration template: clinical and histologic study. *Plast Reconstr Surg*. 2001; 108: 93-103.
29. Askari M, Cohen MJ, Grossman PH, Kulber DA. The use of acellular dermal matrix in release of burn contracture scars in the hand. *Plast Reconstr Surg*. 2011; 127(4): 1593-1599.
30. Danin A, Georgesco G, Touze AL, Penaud A, Quignon R, Zakine G. Assessment of burned hands reconstructed with Integra® by ultrasonography and elastometry. *Burns*. 2012; 38(7): 998-1004.
31. Cuadra A, Correa G, Roa R, Piñeros JL, Norambuena H, Searle S et al. Functional results of burned hands treated with Integra®. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2012; 65(2): 228-234.
32. Ryssel H, Germann G, Kloeters O, Gazyakan E, Radu CA. Dermal substitution with Matriderm® in burns on the dorsum of the hand. *Burns*. 2010; 36(8): 1248-1253.

Dirección para correspondencia:

Dr. Jesús Cuenca Pardo
Antonio Solá Núm. 51,
Col. Condesa, 06140, México, D.F.
E-mail: Jcuenca@aol.com