



# ACTAS Derma-Sifiliográficas

Full English text available at  
[www.actasdermo.org](http://www.actasdermo.org)



## DERMATOLOGÍA PRÁCTICA

# Peeling químico, una herramienta útil en la consulta



M. Truchuelo<sup>a,\*</sup>, P. Cerdá<sup>b</sup> y L.F. Fernández<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Clínica Grupo Pedro Jaén, Madrid, España

<sup>b</sup> Dermatóloga en la Clínica Dra. Paz Cerdá, Zaragoza, España

<sup>c</sup> Clínica Dermatológica Cosmética (CDC), Valladolid, España

Recibido el 17 de febrero de 2016; aceptado el 17 de septiembre de 2016

Disponible en Internet el 5 de diciembre de 2016

### PALABRAS CLAVE

Peeling;  
Melasma;  
Fotoenvejecimiento;  
Ácido tricloroacético

### KEYWORDS

Peeling;  
Melasma;  
Photoaging;  
Trichloroacetic acid

**Resumen** Las exfoliaciones químicas (más conocidas como peelings químicos) son tratamientos utilizados frecuentemente en dermatología estética. En concreto el peeling con ácido tricloroacético se ha utilizado desde hace años y una de sus principales limitaciones clásicamente era sus efectos secundarios. Presentamos una revisión práctica de las características, mecanismos de acción, indicaciones y complicaciones de los peelings en general, tanto los superficiales como el peeling con ácido tricloroacético.

© 2016 AEDV. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Chemical Peeling: A Useful Tool in the Office

**Abstract** Chemical peeling is a common treatment in cosmetic dermatology. A peel that has been used for many years is trichloroacetic acid. Its adverse effects have for a long time been a major limitation. We present a practical review of the characteristics, mechanisms of action, indications, and complications of superficial chemical peels and of peeling with trichloroacetic acid.

© 2016 AEDV. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El peeling químico consiste en la aplicación de una sustancia química sobre la piel con el objetivo de producir la descamación del estrato córneo, la normalización epidérmica e inducir un remodelado de la piel con el que se mejoran

diversas alteraciones cutáneas. Se trata de uno de los procedimientos con fines estéticos más frecuentemente utilizado, ya que se puede obtener una importante mejoría de la calidad de la piel tratada tras un breve y, en algunos casos, muy leve periodo de recuperación.

Los peelings químicos se clasifican de manera clásica en superficiales, medios o profundos según su nivel de acción (tabla 1). Además, dependiendo del principio o principios activos presentes en el peeling, los mecanismos de acción serán diferentes (tabla 2).

\* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: [maytet@yahoo.es](mailto:maytet@yahoo.es) (M. Truchuelo).

**Tabla 1** Clasificación de los tipos de peelings en función de su profundidad de acción

Tipo de peeling	Principio activo
Superficial	Alfahidroxiácidos: ácido glicólico (derivado de caña de azúcar), ácido láctico (derivado de la leche), ácido málico (derivado de manzanas), ácido cítrico (derivado de frutas), ácido tartárico (derivado de uva). Ácidos de mayor peso molecular como el ácido mandélico y benzílico (derivados del ácido glicólico). Betahidroxiácidos: ácido salicílico Ácido tricloroacético (ATA) 10-35% Solución de Jessner Tretinoína
Medio	ATA 35-50% Ácido pirúvico 40-70%
Profundo	ATA > 50% Fenol 88%

Los peelings superficiales actúan a nivel epidérmico sin sobrepasar la membrana basal. Estimulan la renovación queratinocítica a partir de las capas basales de la epidermis y además producen inflamación reactiva en la dermis alta que estimula la colagenogénesis al activar fibroblastos que sintetizan nuevo colágeno (tipo 1 y 4) y fibras elásticas. Pueden actuar a nivel de la dermis mediante la inducción directa de la síntesis de colágeno tipo I por fibroblastos o mediante mecanismos indirectos, a través de la acción de factores derivados de queratinocitos que secundariamente estimulan la producción de colágeno por los fibroblastos dérmicos. Se ha descrito la liberación de interleucina-1 alfa en epidermis tras realizar un peeling con ácido glicólico, especialmente intensa en el área de membrana basal<sup>1,2</sup>. La mención a peelings muy superficiales se refiere a aquellos que solo ejercen una ligera exfoliación de la capa córnea y suelen ser los llamados «home peel»<sup>3</sup>.

Los peelings medios alcanzan la epidermis en su totalidad y la dermis papilar, pudiendo llegar a dermis reticular superior. En este caso la regeneración cutánea se realiza a partir de las células del epitelio folicular que forman nuevas capas

**Tabla 2** Mecanismo de acción de los distintos peelings

Agente	Mecanismo de acción
Alfahidroxiácidos	Concentraciones bajas (5-10%) producen corneólisis Concentraciones altas (50-70%) inducen epidermolisis
Solución de Jessner (resorcinol + láctico + salicílico + etanol)	Corneólisis incrementando el efecto de otros agentes queratolíticos
Ácido tricloroacético	Necrosis coagulativa de proteínas dérmicas y epidérmicas con efecto queratolítico (descamación)
Fenol	Coagulación de proteínas dérmicas y epidérmicas

**Tabla 3** Complicaciones generales pospeeling

<b>Inmediatas</b>
Eritema persistente, edema Prurito, irritación, quemazón, dolor
<b>Tardías</b>
Hiperpigmentación Hipopigmentación Despigmentación Líneas demarcación Vesículas, ampollas, costras Milio Erupción acneiforme Infecciones (reactivación herpética, bacteriana)
<b>Medias y profundas</b>
Cicatrices atróficas Arritmias cardíacas (fenol) Edema laríngeo Exacerbación de dermatosis Síndrome de shock tóxico infeccioso

Fuente: Nikalji et al.<sup>4</sup>.

de epidermis y estimulan la síntesis de fibras de colágeno y elastina<sup>2</sup>.

Por último, los peelings profundos eliminan la epidermis y alcanzan la dermis reticular media. La mayoría de ellos producen una coagulación de proteínas que se observa clínicamente como escarcha o «frosting». En estos casos la regeneración epidérmica se realiza también a partir de las células del epitelio folicular y la síntesis de nuevo colágeno y elastina es muy importante y duradera, incluso años después de la realización del peeling<sup>2</sup>.

Las principales indicaciones de los tratamientos con peeling son: melasma, efélides, hiperpigmentación postinflamatoria, fotoenvejecimiento, ojeras, acné vulgar, rosácea y cicatrices, entre otras.

Si bien no son frecuentes las complicaciones tras realizar un peeling con una técnica adecuada al principio activo que se utilizará, varios factores deben tenerse en cuenta a la hora de realizar el tratamiento con la finalidad de minimizar el riesgo de complicaciones (tabla 3).

El historial clínico y el examen dermatológico previo ayudarán a la correcta selección del paciente mientras que la preparación de la piel es un paso importante, que, en general, contribuye a obtener un efecto más homogéneo, y por lo tanto, un resultado predecible.

El tipo de ácido utilizado, el vehículo, la concentración, el número de capas y el tiempo de contacto, entre otros, son factores que determinarán la profundidad de acción del peeling y sus posibles complicaciones. En el caso del ácido glicólico, el pH y grado de neutralización también serán factores determinantes (tabla 2)<sup>4,5</sup>.

Algunos de los peelings más utilizados y que el dermatólogo debe conocer se incluyen a continuación.

### Solución de Jessner

Es la combinación de resorcinol, ácido salicílico y ácido láctico en etanol al 95%. Se aplican varias capas produciendo un frosting que determinará cambios epidérmicos similares a

los inducidos por tretinoína. La limitación sería la posibilidad de desarrollar dermatitis de contacto alérgica al resorcinol. La combinación con ácido tricloroacético (ATA) ha demostrado aumentar, aunque no significativamente, la eficacia en melasma y cicatrices de acné y disminuir el eritema postinflamatorio. Sin embargo, no existen estudios sobre eficacia aislada de solución de Jessner en las distintas indicaciones<sup>6</sup>.

### Los peelings con alfa-hidroxiácidos

Se caracterizan por su facilidad de uso y bajo riesgo de complicaciones incluso en pieles oscuras<sup>7</sup>.

El peeling con ácido glicólico tiene un efecto queratolítico (disminuye la cohesión corneocitaria e incrementa el grosor del estrato granuloso) y también favorece el recambio epidérmico. El efecto epidermolítico solo se observa en altas concentraciones y largos periodos de contacto. Es uno de los peelings más utilizados por sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes. Además es capaz de inducir un remodelado dérmico por el estímulo que genera sobre los fibroblastos<sup>8</sup>.

El ácido láctico es un alfa-hidroxiácido cuyo mecanismo de acción es similar al ácido glicólico ya que produce la rotura de los desmosomas entre corneocitos e induce descamación y dispersión de melanina. Además, incrementa la síntesis de colágeno y glucosaminoglicanos e inhibe la tirosinasa<sup>9,10</sup>.

El ácido salicílico es un beta-hidroxiácido que a concentraciones del 3-5% posee efecto queratolítico y acantolítico mediante la rotura de la membrana del queratinocito. Dicho efecto queratolítico justifica la mejora que induce en alteraciones de pigmentación. Además su lipofilia hace que tenga gran afinidad por la unidad pilosebácea<sup>11</sup>.

Estos tipos de peeling han demostrado su potencial anticarcinogénico en varios estudios<sup>12</sup>. Un estudio realizado en ratones irradiados con luz ultravioleta y posteriormente tratados con distintos tipos de peeling (ácido glicólico 35%, ácido salicílico 30%, ácido tricloroacético al 10 y 35%) comparado con control (sin peeling) demostró que todos los tipos de peelings eran capaces de disminuir la formación de tumores. La aplicación del tratamiento con peeling demostró retardar la aparición de tumores cutáneos y disminuir significativamente el número de tumores, respecto del control y sin diferencias entre los distintos tipos de peeling. Además, los marcadores inmunohistoquímicos de fotodaño como p53 mutado, se expresaron en las capas basal y media de la epidermis de los controles; mientras que en la epidermis tratada con peeling apenas se expresaba esta mutación. También se observó disminución en la producción de prostaglandina 2 que se interpreta como prevención de la inmunosupresión inducida por UV.

### Ácido pirúvico

Es un alfa-cetoácido que se transforma a ácido láctico, pero tiene unas peculiaridades que le confieren una potencia media, pudiendo producir epidermolisis en menos de un minuto con una rápida penetración dérmica. Posee propiedades antimicrobianas y seborreguladoras así como de inducción de colágeno y fibras elásticas. Los vapores eliminados pueden producir irritación<sup>13</sup>.

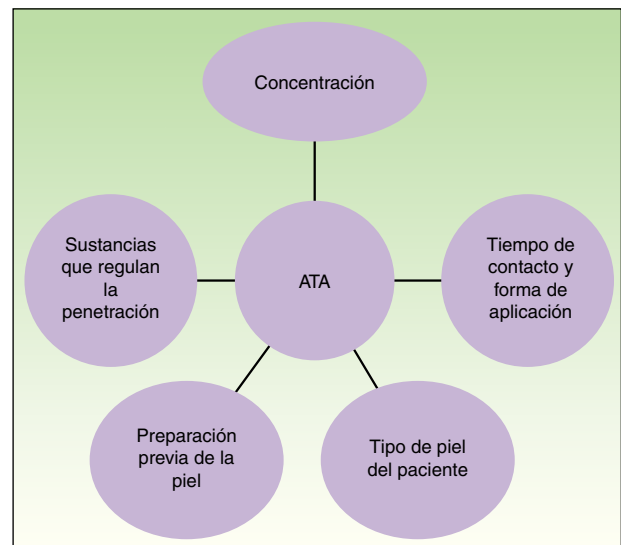
### Fenol

Clasificado como peeling químico profundo presenta una rápida absorción percutánea y alta penetración en dermis reticular, siendo uno de los más predecibles en grado de penetración dérmica y formación de neocolágeno<sup>14</sup>. Suele aplicarse mediante la fórmula de Baker-Gordon que combina 3 ml de fenol al 88% con 2 ml de agua destilada, 8 gotas de septisol y 3 gotas de aceite de croton. Este último será el responsable de la penetración en profundidad. Este peeling es muy doloroso y se asocia con riesgo de desarrollar arritmias así como toxicidad renal y hepática, por lo que debe ser realizado en quirófano bajo sedación y supervisión de constantes vitales.

### Peeling con ácido tricloroacético

El ATA es un derivado del ácido acético compuesto por la cloración de 3 iones hidrogenados. Este peeling posee la característica de ser capaz de inducir necrosis coagulativa de las proteínas y células. La profundidad de acción depende de diversos factores, destacando el número de capas aplicadas o si se combina con sustancias que potencian (aceite de croton y solución de Jessner) o que regulan la penetración cutánea, como las saponinas (fig. 1).

Dependiendo de su concentración suele clasificarse como se ha comentado en superficial, medio o profundo, aunque para ser más precisos, las concentraciones en realidad determinan la velocidad de penetración cutánea<sup>15</sup>. En general concentraciones más altas penetran más rápidamente y desnaturalizan más cantidad de proteínas, produciendo un peeling más profundo y también asociado a un mayor riesgo de complicaciones. Se considera que en concentraciones del 10-35% es superficial y elimina pigmentaciones superficiales, arrugas superficiales y en ocasiones cicatrices; mientras que a concentraciones del 35-50% se considera medio y mejora arrugas y pigmentación más profundas, cicatrices e induce un incremento notable de la firmeza cutánea.



**Figura 1** Determinantes de la acción del peeling con ATA. Fuente: Vavouli et al.<sup>10</sup>.

**Tabla 4** Principales indicaciones de tratamiento peeling con ácido tricloroacético (ATA)

Melasma	ATA superficial mejoría significativa del MASI No diferencias significativas de eficacia vs. ácido glicólico (AG). Respuesta con ATA más rápida que con AG <sup>25</sup> En algunos estudios menos sesiones con ATA que AG, en otros no diferencia significativa en n.º de sesiones <sup>26</sup>
Fotoenvejecimiento Cicatrices	Incremento del contenido dérmico de colágeno, glucosaminoglicanos y elastina <sup>27</sup> Mejorías moderadas o importantes de cicatrices de acné hasta en el 70% de pacientes sometidos a varias sesiones (media 6) con peeling de ATA <sup>28</sup>
Ojera	ATA superficial a concentración del 3,75%. Media de 4 sesiones semanales, con mejoría ya desde la primera sesión, e incremento progresivo Induce aclaramiento cutáneo y remisión de la hiperpigmentación mediante la eliminación de melanosomas secundarios a la eliminación de queratinocitos, también por inhibición de tirosinasa y afinamiento de epidermis y dermis <sup>10</sup>
Melanosis friciconal	El ATA al 15% ha demostrado seguridad y eficacia en el manejo de esta entidad caracterizada por incontinencia pigmentaria y melanófagos en dermis <sup>27</sup>
Otras indicaciones	Queratosis actínicas y queilitis actínica Xantelasmas Verrugas planas Queratosis seborreicas Acantosis nigricans <sup>17,28</sup>

## Indicaciones

Las principales indicaciones del peeling con ATA aparecen reflejadas en la [tabla 4](#). En cuanto a las complicaciones que pueden aparecer tras un peeling con ATA, no difieren de las que podemos encontrar con otro tipo de peeling. Uno de los factores que más influye en el riesgo de complicaciones es el fototipo cutáneo, siendo más probable la hiperpigmentación postinflamatoria en fototipos altos. Como en la mayoría de los peelings y en este caso en particular, es recomendable la preparación previa de la piel.

## Características

El ATA induce coagulación de proteínas dérmicas y epidérmicas, responsables de la reepitelización, remodelado dérmico y mejoría cosmética<sup>16-19</sup>. Es un peeling que no necesita ser neutralizado sino que la propia coagulación proteica irreversible limita su penetración y además impide la absorción sistémica del mismo. Tanto en concentraciones de peeling superficial como medio, poseen una rápida autoneutralización que se observa por la lenta formación de escarcha blanca en la piel, que en los superficiales corresponde a un pseudofrosting. A concentraciones superiores al 50% la neutralización es más lenta, incrementándose el riesgo de mayor penetración ([tabla 5](#)).

Concretamente, la acción del ATA sobre las *células epidérmicas* induce la producción de factores de crecimiento y citoquinas como el factor de crecimiento derivado de plaquetas B, el factor de crecimiento tisular alfa y beta 1, factor de crecimiento de endotelio vascular, interleucina-1 e interleucina-10<sup>20</sup>. En concreto, el factor de crecimiento derivado de plaquetas incrementa en el citoplasma de los queratinocitos inmediatamente tras el contacto con el ATA pero en 24 h, cuando la epidermis está totalmente necrótica, recupera sus niveles normales. Esta liberación de factores de crecimiento antes de producirse la necrosis influye en la

**Tabla 5** Relación entre la exploración dermatológica y la profundidad alcanzada tras la aplicación de peeling de ácido tricloroacético (ATA)

Fondo eritematoso con escarcha puntiforme	Epidermis
Escarcha blanquecina más difusa con punteado eritematoso	Se ha alcanzado dermis papilar
Escarcha homogénea sin eritema	Se ha sobrepasado dermis papilar y llegado a dermis reticular

reepitelización y regeneración dérmica que caracteriza los efectos del ATA. En los fibroblastos solo se ha identificado un incremento de la síntesis del factor de crecimiento derivado de queratinocitos<sup>20</sup>.

## Forma de empleo

Previo a la aplicación del mismo se limpia y desengrasa la piel con alcohol o acetona para que la penetración del mismo sea homogénea. No es recomendable el uso de anestesia tópica pues podría producir efecto vasoconstrictor que modificaría la concentración del ATA. La aplicación se realiza mediante toques con bastones de algodón o gasas de hilo y siempre de forma secuencial hasta alcanzar el frosting deseado. Posteriormente para aliviar la sensación de quemazón se puede aplicar agua vaporizada o crema hidratante. Se termina sellando con crema de retinol.

Existen peelings en el mercado que combinan fenol a bajas concentraciones con salicílico entre otros compuestos. En este caso la aplicación sería idéntica a la previamente comentada.

La forma de aplicación del resto de los peelings es similar con alguna peculiaridad: en el caso del ácido glicólico aplicaremos varias capas sucesivas con gasa o pincel hasta



**Figura 2** Foto del eritema alcanzado con peeling de glicólico previo a la neutralización con agua con bicarbonato por prurito insoportable por parte de la paciente. En este caso el eritema alcanzado fue tenue como marcan las flechas.

que el paciente refiera un picor intenso, el eritema sea muy marcado o se empiecen a ver áreas blanquecinas o hasta que hayan pasado 3 min en la primera sesión y en sucesivas sesiones se va alargando según tolerancia del paciente. En este caso no objetivaremos escarcha sino eritema y en zonas de mayor penetración aspecto blanquecino, debiendo evitar siempre que se torne grisáceo pues traducirá un exceso de penetración. Lo neutralizaremos con agua con bicarbonato, que se aplicará hasta que el paciente refiera que ya no quedan zonas con prurito, pues de lo contrario el ácido seguiría actuando (fig. 2).

La aplicación del peeling con ácido salicílico tiene como peculiaridad que el paciente referirá un intenso picor al inicio pero transitorio. Se aplican de 2-4 capas, esperando un par de minutos entre cada aplicación para ver si se forma el seudofrosting que sería el «end-point». Intentaremos evitar abanicar en este caso para no acelerar el proceso de cristalización. Este peeling suele aclararse con agua (aunque no es obligatorio) al finalizar para que se alivie la sensación de escozor (fig. 3).

La preparación previa con retinoides tópicos en el peeling con ATA ha demostrado mejorar el proceso de regeneración en distintos estudios controlados con placebo<sup>21,22</sup>. La combinación con retinoides mejora los resultados al disminuir el riesgo de complicaciones y acelerar la regeneración epidérmica<sup>22</sup>. Esto se debe a la capacidad de fomentar la compactación de la capa córnea, incrementar el grosor epidérmico, incrementar la concentración de



**Figura 3** Foto del seudofrosting alcanzado tras 3 pases de ácido salicílico.

glucosaminoglicanos, aumentar la vascularización y disminuir la síntesis de melanina. No existen protocolos consensuados sobre la preparación previa para este tipo de peeling pero en nuestra experiencia el uso de ácido retinoico o retinol, 3 o 4 semanas antes del peeling es suficiente para optimizar dicho tratamiento<sup>23</sup>.

Se dispone en España de una nueva combinación de ATA denominado peeling 3 Steps ZO (IFC). El primer paso se basa en la aplicación de una solución con ATA al 10% combinado con ácido láctico al 5% y ácido salicílico al 17% y saponinas para inducir una rápida neutralización. El segundo paso se basa en la aplicación de retinol al 6% (se evitará el contacto con agua por al menos 5 h para no interrumpir la estimulación del retinol). El tercer paso consiste en la aplicación de una crema calmante. La exfoliación con este tipo de peeling es muy predecible y se presenta del tercer al quinto día. La finalidad de combinar distintos agentes químicos en un mismo peeling es incrementar la eficacia y tolerancia que se obtiene con los agentes usados de forma aislada.

La experiencia realizada en una serie de 9 pacientes con melasma y fotoenvejecimiento tratados con una sesión del peeling 3 Step ZO, demostró mejoría clínica con un alto perfil de seguridad. En las pacientes con melasma se observó un importante incremento de la luminosidad y disminución de la rugosidad y seborrea cutánea al mes de la realización del peeling. En las pacientes con fotoenvejecimiento se observó mejoría en arrugas finas, manchas, telangiectasias e hiperplasias sebáceas. La mayoría de los pacientes refirieron una mejoría calificada de gran a excelente mejoría, similar a la observada por el dermatólogo. Hay que comentar que el seguimiento solo fue de un mes y puesto que el melasma es una patología muy recurrente y que en ocasiones puede empeorar tras la realización de peelings, hay que hacerlo siempre con las máximas condiciones de seguridad (una correcta preparación y preferiblemente que sea un melasma estable que no esté activo) (figs. 4-6)

Este tipo de peeling tiene la ventaja de actuar sobre distintas vías, obtener efectos de sinergia entre los distintos componentes (exfoliación con el cóctel de ácidos, estimulación dérmica con el retinol), minimizar los posibles efectos adversos al utilizar concentraciones más bajas y ace-



**Figura 4** Fotos basal y 10 días pospeeling 3 Step-ZO. Se observa mayor luminosidad, unificación del tono y mejoría de la textura cutánea.



**Figura 5** Melasma. Se observa la mejoría en la reducción de la pigmentación y homogenización del tono de la piel a los 10 días de realizar el peeling.



**Figura 6** Fotoenvejecimiento. Evolución pospeeling 3 Step-ZO.

lerar la regeneración disminuyendo el periodo de recuperación.

También se ha estudiado la combinación del peeling ATA con otros procedimientos estéticos, demostrando que dicha combinación permite obtener efectos sinérgicos<sup>24</sup>. El ATA se ha utilizado en técnicas de rejuvenecimiento en combinación con distintas técnicas como inyección de toxina botulínica o láser ablativo CO2. Además se ha combinado con otros peelings como fenol, peeling con solución de Jessner o con tretinoína<sup>17</sup>.

En *conclusión*, la realización de peeling químico continúa siendo una herramienta segura y efectiva para mejorar diversas condiciones estéticas de la piel y sin necesidad de realizar una inversión económica importante. Para incrementar el resultado estético y evitar posibles complicaciones asociadas al peeling es fundamental conocer las indicaciones adecuadas, transmitir al paciente expectativas realistas y dominar la técnica de aplicación del mismo.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflicto de intereses

M. T. Truchuelo ejerce como asesora del laboratorio IFC.

El resto de los autores no tiene ningún conflicto de intereses

## Agradecimientos

A la Dra. M. Vitale, dermatóloga y directora médica del departamento de Innovación y Medical Affairs de laboratorios IFC, ha colaborado en la revisión del artículo.

## Bibliografía

- Okano Y, Abe Y, Masaki H, Santhanam U, Ichihashi M, Funasaka Y. Biological effects of glycolic acid on dermal matrix metabolism mediated by dermal fibroblasts and epidermal keratinocytes. *Exp Dermatol*. 2003;12 Suppl 2:57-63.
- Stegman SJ. A comparative histologic study of the effects of three peeling agents and dermabrasion on normal and sun-damaged skin. *Aesthetic Plast Surg*. 1982;6:123-35.
- Obagi Z. Exfoliating chemical peels. En: Taylor & Francis Group, editor. *The art of skin health restoration and rejuvenation*. California: Obagi; 2015. p. 205.
- Nikalji N, Godse K, Sakhiya J, Patil S, Nadkarni N. Complications of medium depth and deep chemical peels. *J Cutan Aesthet Surg*. 2012;5:254-60.
- Fischer TC, Perosino E, Poli F, Viera MS, Dreno B, Cosmetic Dermatology European Expert Group. Chemical peels in aesthetic dermatology: An update 2009. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2010;24:281-92.
- Safoury OS, Zaki NM, El Nabrawy EA, Farag EA. A study comparing chemical peeling using modified Jessner's solution and 15% trichloroacetic acid versus 15% trichloroacetic acid in the treatment of melasma. *Indian J Dermatol*. 2009;54:41-5.
- Sarkar R. Chemical peels for melasma in dark skinned patients. *J Cutan Aesthet Surg*. 2012;5:247-53.
- Sharad J. Glycolic acid peel therapy—a current review. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2013;6:281-8.
- Sharquie KE, Al-Tikreety MM, Al-Mashhadani SA. Lactic acid as a new therapeutic peeling agent in melasma. *Dermatol Surg*. 2005;31:149-54.
- Vavouli J, Katsambas A, Gregoriou S, Teodor A, Salavastru C, Alexandru A, et al. Chemical peeling with trichloroacetic acid and lactic acid for infraorbital dark circles. *J Cosmet Dermatol*. 2013;12:204-9.
- Obagi Z. Exfoliating chemical peels. En: Taylor & Francis Group, editor. *The art of skin health restoration and rejuvenation*. California: Obagi; 2015. p. 227.
- Dainichi T, Ueda S, Isoda M, Koga T, Kinukawa N, Nose Y, et al. Chemical peeling with salicylic acid in polyethylene glycol vehicle suppresses skin tumour development in hairless mice. *Br J Dermatol*. 2003;148:906-12.
- Griffin TD, van Scott EJ, Maddin S. The use of pyruvic acid as a chemical peeling agent. *J Dermatol Surg Oncol*. 1989;15:13.
- Baker TJ, Stuzin JM, Baker TM. Histologic effects of photoaging and facial resurfacing. En: *Facial skin resurfacing*. St Louis: Quality Medical Publishing; 1998. p. 12-28.
- Obagi Z. Exfoliating chemical peels. En: Taylor & Francis Group, editor. *The art of skin health restoration and rejuvenation*. California: Obagi; 2015. p. 200.
- Lee JB, Chung WG, Kwahck H, Lee KH. Focal treatment of acne scars with trichloroacetic acid: Chemical reconstruction of skin scars method. *Dermatol Surg*. 2002;28:1017-21.
- Lopez Martin Prieto S. Peeling químico con ácido tricloroacético. Un peeling clásico de máxima actualidad. *Actas Dermosifiliogr*. 2001;92:537-47.
- Sacchidanad S, Schetty AB, Leelavathy B. Efficacy of 15% trichloroacetic acid and 50% glycolic acid peel in the treatment of frictional melanosis: A comparative study. *J Cutan Aesthet Surg*. 2015;8:37-41.
- Martinet N, Harne LA, Grotendorst GR. Identification and characterization of chemoattractants for epidermal cells. *J Invest Dermatol*. 1998;90:122.
- Yonei N, Kanazawa N, Ohtani T, Furukawa F, Yamamoto Y. Induction of PDGF-B in TCA-treated epidermal keratinocytes. *Arch Dermatol Res*. 2007;299:433-40.
- Hevia O, Nemeth AJ, Taylor JR. Tretinoin accelerates healing after trichloroacetic acid chemical peel. *Arch Dermatol*. 1991;127:678-82.
- Kim IH, Kim HK, Kye YC. Effects of tretinoin pretreatment on TCA chemical peel in guinea pig skin. *J Korean Med Sci*. 1996;11:335-41.
- Vagotis FL, Brundage SR. Histologic study of dermabrasion and chemical peel in an animal model after pretreatment with retin-A. *Aesthetic Plast Surg*. 1995;19:243-6.
- Landau M. Combination of chemical peelings with botulinum toxin injections and dermal fillers. *J Cosmet Dermatol*. 2006;5:121-6.

25. Kumari R, Thappa DM. Comparative study of trichloroacetic acid versus glycolic acid chemical peels in the treatment of melasma. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2010;4:447–512.
26. Kalla G, Garg A, Kachhawa D. Chemical peeling—glycolic acid versus trichloroacetic acid in melasma. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2001;67:82–4.
27. Puri N. Efficacy of modified Jessner's peeling and 20% TCA versus 20% TCA peel alone for the treatment of acne scars. *J Cutan Aesthet Surg.* 2015;8:42–5.
28. Zayed A, Sobhi RM, Abdel Halim DM. Using trichloroacetic acid in the treatment of acanthosis nigricans: A pilot study. *J Dermatolog Treat.* 2014;25:223–5.