

Dra. Paulina Brito

Máster en Medicina Estética y del Bienestar.
Clínica Lunapiel. Quito, Ecuador.
E-mail: paulyb.584@gmail.com



Rejuvenecimiento facial con microdermabrasión o microneedling y aplicación posterior de ácido mandélico

RESUMEN

Introducción. A pesar de que están surgiendo nuevas técnicas para el rejuvenecimiento, los peelings químicos, la microdermoabrasión y el microneedling son procedimientos ampliamente utilizados.

El propósito de este estudio es comparar la eficacia y seguridad terapéutica del ácido mandélico después de realizar microdermoabrasión y/o microneedling, en cada hemifaceta, para el rejuvenecimiento facial.

Materiales y método. Estudio clínico prospectivo aleatorizado, doble ciego, de diseño comparativo *split-face*. Se trataron 15 pacientes: en la hemifaceta derecha se realizó microneedling con ácido mandélico 30% y en la izquierda microdermoabrasión con ácido mandélico 30%. Se realizaron un total de 6 sesiones cada 15 días.

Se obtuvieron fotografías estandarizadas de antes y 15 días después de la última sesión. Dos observadores ciegos independientes calificaron el grado de pigmentación, líneas finas y envejecimiento general mediante escalas semicuantitativas; para el cambio estético general, se utilizó una escala de mejoría. Además, se consultó a las pacientes su grado de satisfacción y se tuvieron en cuenta posibles efectos adversos.

Resultados. Ambos tratamientos lograron mejoras apreciables ($p < 0.001$) en todos los parámetros evaluados, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos. La mayoría de las pacientes (80%) manifestaron una alta satisfacción con los resultados. Un 60% de las pacientes informaron una mejoría más notoria en el lado tratado con microneedling. Los tratamientos fueron bien tolerados y no se presentaron efectos adversos inesperados.

Conclusión. Con ambos procedimientos se alcanzaron resultados similares y las pacientes mostraron una mejoría clínicamente significativa.

Palabras clave. Rejuvenecimiento facial, microdermoabrasión, microneedling, peeling, ácido mandélico.

ABSTRACT

Introduction. Although new techniques for rejuvenation are emerging, chemical peels, microdermabrasion and microneedling are procedures that present a high demand.

The aim of this study is to compare the efficacy and therapeutic safety of mandelic acid application after performing microdermabrasion and / or microneedling, according to each hemifacial, for facial rejuvenation.

Materials and Method. A prospective, randomized, double-blind clinical study with a split-face comparative design was performed in 15 patients: one-half of the face was treated with microneedling and the other half with microdermabrasion; after this, it was applied 30% mandelic acid. Six sessions were completed (one every two weeks).

The results were assessed based on photographs taken before and 15 days after treatment.

Two independent blind observers rated the pigmentation degree using semi quantitative scales for fine lines and general aging and used an improvement scale for the general aesthetic change. In addition, the patients were consulted about their satisfaction degree and possible adverse effects associated.

Results. Both treatments achieved noteworthy improvements ($p < 0.001$) in all the evaluated parameters, without statistically significant differences between them. 80% of patients were highly satisfied with the results, and 60%

reported a slightly greater improvement on the side treated with micro needling. The treatment was well tolerated and did not report any unexpected adverse effects.

Conclusion. Both procedures achieved similar results and the patients showed clinically significant improvement.

Keywords. Facial rejuvenation, microdermoabrasion, microneedling, peeling, mandelic acid.

INTRODUCCIÓN

La demanda por mantener una apariencia juvenil y la lucha por corregir el envejecimiento cutáneo ha persistido siempre, y constituye uno de los motivos principales de consulta en medicina estética (1); hasta el punto de haberse convertido actualmente en un fenómeno social. Su incremento se ha visto favorecido gracias al notable progreso de terapias no quirúrgicas y técnicas menos invasivas: láseres, toxina botulínica, rellenos, o hilos. Sin embargo, modalidades consideradas “antiguas” siguen siendo alternativas viables y exitosas (2).

En 2017 en Estados Unidos, los cirujanos plásticos estéticos realizaron más de 118.523 exfoliaciones químicas, con un aumento de casi el 15% con respecto al año anterior, ocupando el quinto lugar en popularidad entre los procedimientos estéticos no quirúrgicos de dicho año (3). Los peelings o exfoliaciones químicas se utilizan para crear lesiones a una profundidad específica de la piel, con la finalidad de estimular el crecimiento epidérmico, producir nuevo colágeno y lograr una melanina de distribución más uniforme (4).

Los agentes exfoliantes deben seleccionarse según el trastorno a tratar, y estarán determinados por el nivel histológico al que van a actuar, o la gravedad de la patología de la piel para obtener el máximo beneficio con los mínimos inconvenientes para el paciente. Sin embargo, las características de la piel, los problemas de seguridad, el tiempo de curación y la adherencia del paciente deben tomarse en cuenta para obtener los mejores resultados. Además, los peelings pueden combinarse fácilmente con otros procedimientos de rejuvenecimiento, ya que brindan un tratamiento sinérgico y permiten una gran flexibilidad para adaptar tratamientos a las necesidades y condiciones del paciente (5).

La microdermoabrasión (MD), desde su inicio en Italia a mediados de la década de 1980, ha sido un método popular para el rejuvenecimiento ocupando el séptimo lugar con 106.999 procedimientos realizados en 2017 (3). Esta modalidad actúa en las capas externas de la epidermis utilizando la propulsión de microcristales de óxido de aluminio en la piel, por un medio mecánico de succión al vacío, a través de una pieza de mano. A medida que la piel se va exfoliando, la pieza de mano succiona los restos

de piel y los microcristales usados y los envía a un recipiente de deshecho. Esta técnica se ha utilizado para tratar cicatrices leves, piel hiperpigmentada y fotodañada, poros dilatados y ha sido útil para reducir las estrías y arrugas finas (6).

El microneedling (MN) tuvo sus inicios a mediados de la década de 1990, donde varios grupos, entre ellos Camirand et al, notaron una mejoría de la cicatriz después del tratamiento con una pistola de tatuaje (7). Una década más tarde, se desarrolló un dispositivo de micro agujas ajustadas a un rodillo (*roller*). Hoy en día, existen dispositivos manuales y automatizados.

El MN se ha vuelto cada vez más popular en la práctica clínica (8). Se considera una terapia segura para el rejuvenecimiento debido al daño mínimo inducido a la piel, menor que el que se consigue con la ablación fraccional láser (9). También conlleva un menor riesgo de hiperpigmentación y cicatrización, lo que lo convierte a esta técnica en una opción de tratamiento adecuada para personas con tipos de piel delgada y sensible o fototipo alto de piel (10).

Los peelings químicos, la MD y el MN ofrecen alternativas a los pacientes que no son buenos candidatos quirúrgicos o que prefieren tratamientos más económicos, mínimamente invasivos y con menos tiempo de inactividad. Diferentes combinaciones son posibles para mejorar sus resultados. A pesar de todo esto, dichos procedimientos no tienen una fuerte evidencia de su eficacia en la literatura (2).

El objetivo del presente estudio fue comparar la eficacia y seguridad terapéutica en rejuvenecimiento facial de la MD y el MN, aplicados por separado y en cada hemicara, con posterior aplicación de ácido mandélico 30% en ambos procedimientos.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un estudio clínico prospectivo aleatorizado, doble ciego, de diseño *split-face*, en una muestra de 15 mujeres voluntarias, interesadas en tratamientos de rejuvenecimiento facial. El estudio se realizó en la Clínica Lunapiel (Quito-Ecuador).

Los criterios de inclusión fueron: edad limitada de 35 a 70 años; fototipos de piel de II a IV según la escala de Fitzpatrick, con signos de envejecimiento grados II a IV según la escala de Glogau. Además, las pacientes debían no haber empleado agentes despigmentantes, cosmecéuticos o cualquier tratamiento del tipo que fuere de rejuvenecimiento, al menos 6 meses anteriores al comienzo del presente estudio.

Las pacientes firmaron su consentimiento antes de iniciar el estudio, en el cual se detallaron: tipo de estudio al que serían sometidas, beneficios de los procedimientos, duración, posibles efectos secundarios y pronóstico. Las parti-

cipantes se comprometieron a acudir a las sesiones en las fechas establecidas hasta terminar el estudio.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes con tratamientos faciales realizados 6 meses antes de cualquier tipo, tales que láser, toxina botulínica, rellenos, o similares; padecer enfermedades dermatológicas activas como eczemas, infecciones o herpes; historia de queloides; pacientes con enfermedades autoinmunes; embarazadas y lactantes.

Procedimiento

A todas las participantes se les realizó MN en la hemicara derecha y MD en la hemicara izquierda, aplicándoles inmediatamente después ácido mandélico 30% en ambos lados de la cara. Los tratamientos se repitieron en intervalos quincenales durante tres meses consecutivos, lo que supuso un total de 6 sesiones de tratamiento en cada paciente. Sólo la terapeuta tenía conocimiento del tratamiento aplicado a cada hemicara y proporcionó instrucciones a las pacientes con respecto a cada procedimiento. Asimismo, se encargó del seguimiento de las pacientes y de la toma de imágenes fotográficas, de frente y de perfil, de cada lado de la cara antes de iniciar el tratamiento y 15 días después de finalizar la última sesión. Se utilizó una cámara digital (Nikon D90; Nikon, Tokyo, Japan).

Protocolo

Ambas hemicaras se limpiaron con un jabón suave y alcohol al 70%. Para minimizar las molestias, se anestesió la cara con crema de lidocaína tópica 40mg/gr (Lambdalina® crema; Isdin Laboratorios, Barcelona, España), durante 20 minutos para luego retirar la misma.

Para el tratamiento de MN en la hemicara derecha se aplicó gel de aloe vera para facilitar el recorrido de las microagujas (Gel aloe, Herbalife, Ecuador, y se realizaron pases con Dermapen (Dermapen, Salt Lake City, UT, USA), en todas las direcciones (circulares, diagonales, horizontales y verticales), con 1 mm de profundidad. El punto final del tratamiento fue la presencia de eritema uniforme en la cara.

El tratamiento de MD se realizó en la hemicara izquierda mediante un aparato de succión dotado de punta de diamante (Ecleris MiniVac, Buenos Aires, Argentina). Se practicaron pases en varias direcciones a intensidad media. Inmediatamente después de cada procedimiento se aplicó en toda la cara ácido mandélico al 30% (Meso-peel Mandélico 30%, Mesoesthetic, Viladecans, España), dejando actuar por 5 minutos y neutralizando con agua. Por último, se aplicó gel de aloe vera en toda la cara como hidratante, dejándolo secar sin aclarado posterior, terminando con la aplicación de un fotoprotector (Umbrella

spray FPS 50, Laboratorios Medihealth, Uruguay). El protocolo domiciliario fue que las pacientes aplicaran el mismo fotoprotector utilizado en clínica en toda la cara, cada 3 horas al día durante los períodos entre tratamientos y que lo mantuvieran hasta el control de 15 días después.

Evaluación clínica

La evaluación clínica objetiva se realizó por 2 evaluadores ciegos al diseño del estudio y al tratamiento, aunque familiarizados con las técnicas, quienes compararon imágenes fotográficas vistas en la pantalla del ordenador antes y después de los tratamientos, examinando por separado cada lado de la cara.

Para la calificación emplearon una escala de 5 puntos (0–4) para evaluar por separado: grado de pigmentación (P), líneas y arrugas finas (L) y envejecimiento general (E). Los hallazgos se calificaron como: 0 (ausente), 1 (leve), 2 (moderado), 3 (avanzado), 4 (severo).

Los mismos observadores, evaluaron la mejoría estética global utilizando una escala de 6 puntos (0–5) (GAIS: Global Aesthetic Improvement Scale): 0 (sin mejoría), 1 (hasta 20% de mejoría), 2 (hasta 40%), 3 (mejoría del 60%), 4 (mejoría del 80%), 5 (mejoría del 100%).

La evaluación clínica subjetiva por las pacientes se realizó a través de un cuestionario sobre la eficacia y los eventos adversos a los 15 días después de la última sesión. La escala de satisfacción con el tratamiento constaba de 6 puntos con las mismas valoraciones e intervalos que la empleada por los observadores.

Además, se pidió a las participantes que informaran si tuvieron cualquier efecto secundario en cada lado de la cara durante el estudio como dolor, eritema, escozor, costras u otros (equimosis, hiper o hipopigmentación) y la duración de dichos efectos. Por último, respondieron en qué lado de la cara encontraron mejores resultados.

Análisis estadístico

Los datos se ingresaron y procesaron utilizando R Studio V1.1.463 para Windows. Los datos estadísticos descriptivos incluyeron el valor promedio o media aritmética, la desviación estándar y el porcentaje. Los resultados de las evaluaciones de antes y después se compararon mediante la prueba Wilcoxon signed-rank test, y con la prueba de Mann–Whitney. Un valor de p inferior a 0,05 se consideró estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Los observadores mostraron valoraciones promedio similares y no significativas al juzgar los resultados alcanzados antes y después del procedimiento en cada uno de los

	ANTES		DESPUÉS		DIFERENCIA
	Media	SD	Media	SD	Media A - Media D
MN - [Pigmentación]	2.033	1.129	1.267	0.640	0,767
MN - [Líneas finas]	2.333	1.184	1.567	0.898	0,767
MN - [Envejecimiento general]	2.367	1.098	1.667	0.758	0,700
MD - [Pigmentación]	2.000	1.083	1.133	0.629	0,867
MD - [Líneas finas]	2.333	1.184	1.533	0.900	0,800
MD - [Envejecimiento general]	2.400	1.133	1.567	0.898	0,833

Tabla I. Diferencias de medias de los parámetros estudiados antes y después de cada tratamiento.

parámetros estudiados: pigmentación (P), líneas y arrugas finas (L), y envejecimiento facial general (E). Los tres parámetros estudiados mejoraron de manera significativa ($p < 0,001$), tanto en las hemifaros tratadas con MD como las que lo fueron con MN. Sin embargo, no se apreciaron diferencias significativas entre ambos tratamientos (Tabla I).

Los observadores también calificaron la mejoría estética global en cada hemifaros tratada. Cuando se compararon los resultados entre los dos tratamientos, a los quince días de la última sesión, no se encontraron diferencias significativas entre ellos.

Es destacable que todas las participantes completaron el estudio. Las pacientes puntuaron su satisfacción con el

tratamiento como sigue: una paciente la valoró en 100%; 10 pacientes (67%) la valoraron en 80%; 2 pacientes (13%) la estimaron en 60%, y las 2 restantes en 40%. La satisfacción promedio de las pacientes resultó un 73% (Figuras 1 y 2)

Cuando se les preguntó a las pacientes si habían observado posibles diferencias entre uno y otro lado de la cara, 9 pacientes (60%) informaron que su mejoría fue más notoria en el lado de la cara tratada con MN, mientras que 6 pacientes (40%) dijeron haber mejorado más en la media cara tratada con MD (Figuras 3 y 4).



Figura 1. Paciente de 62 años, Fototipo III. A. Hemicara derecha, antes del tratamiento con MN y ácido mandélico 30%. B. Resultado alcanzado 15 días después de la última sesión.



Figura 2. Paciente de 62 años. Fototipo III. A. Hemicara izquierda antes de tratarse con MD más ácido mandélico 30%. B. Resultado obtenido 15 días después finalizadas las sesiones de tratamiento

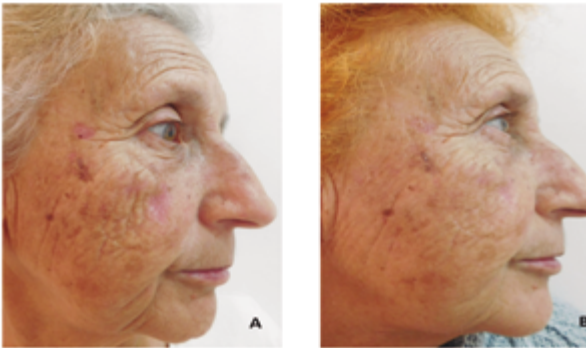


Figura 3. Paciente de 67 años. Fototipo II. A. Hemicara derecha, antes de ser tratada con MN más ácido mandélico 30%. B. Resultado 15 días después de 6 sesiones de tratamiento.



Figura 4. Paciente de 67 años. Fototipo II. A. Hemicara izquierda, tratada con MD y ácido mandélico 30%. B. Resultado 15 después de terminadas sus sesiones de tratamiento.

Por último, los efectos adversos que causaron los procedimientos fueron leves y de duración limitada; tanto con MD como MN, un 80% de las pacientes tuvieron eritema. Además, un 20% de las pacientes tratadas con MN (hemicara derecha) refirieron dolor y ardor, mientras que un 13% de pacientes en la hemicara con MD y 20% en la hemicara con MN. La duración de las molestias con MD tuvo un promedio de 6 horas, mientras que en la hemicara derecha con MN las molestias duraban un promedio de 27 horas. (Figura 5).

DISCUSIÓN

El envejecimiento de la piel es un proceso biológico complejo, progresivo y universal. La interacción entre la genética del individuo y los efectos acumulativos de la exposición crónica a diferentes factores, principalmente la radiación ultravioleta (11), son dos procesos clínico-biológicos interdependientes que producen arrugas, atrofia epidérmica y dérmica, textura rugosa, pigmentación irregular, telangiectasias y flacidez (12).

La clave del éxito por parte del médico estético está en la selección de los tratamientos adecuados para cada tipo y condición que presente la piel del paciente. Sin embargo, debe informarse de modo adecuado a los pacientes sobre los riesgos, beneficios y expectativas de cada terapia. Cabe recordar que los procedimientos de rejuvenecimiento facial tienen un impacto positivo pronunciado en la calidad de vida (13).

En el pasado, el concepto de rejuvenecimiento facial estaba dominado por procedimientos quirúrgicos invasivos; en particular, diferentes técnicas de elevación y reposición

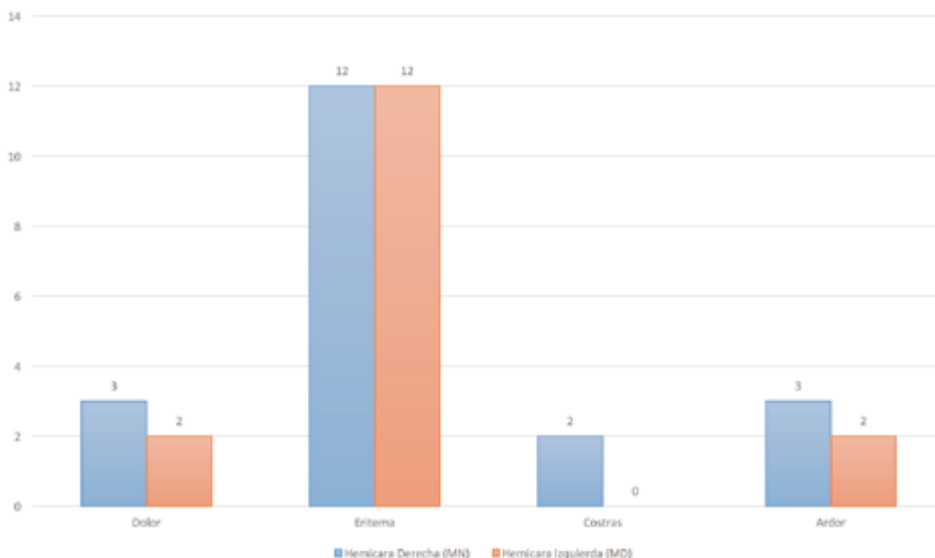


Figura 5. Efectos adversos referidos por las pacientes en cada lado de la cara.

de los tejidos ptósicos de la cara (14). Posteriormente, los láseres de dióxido de carbono y de Er: YAG en modo ablativo ofrecían una mejora espectacular del tono y la textura de la piel; pero el postoperatorio prolongado, asociado a mayor riesgo de efectos secundarios y complicaciones, eran inaceptables para algunos pacientes (15).

Al considerar esto, Aust et al (16) indicaron la necesidad de optar por tratamientos menos invasivos, tal que láseres no ablativos y otras fuentes de luz capaces de estimular la neocolagénesis dérmica sin interrupción epidérmica y, por lo tanto, con menos efectos adversos y tiempo de curación más rápido. El rejuvenecimiento no ablativo es ideal para pacientes menores de 50 años con una flacidez facial mínima, y para aquellos que no están dispuestos a someterse a procedimientos ablativos costosos y exigentes (17).

En una revisión bibliográfica, Goldman y Wollina, en 2010 (18), observaron que combinar dos o más modalidades diferentes de procedimientos mínimamente invasivos tiene un efecto aditivo y sinérgico para tratar lesiones cutáneas y conlleva muchas ventajas, como mejorar la inducción del colágeno y facilitar la penetración de agentes tópicos. De esta forma, es posible obtener una mayor satisfacción por parte del paciente, ya que el tiempo de inactividad es mínimo y el costo relativamente bajo. Entre las modalidades combinables se pueden citar: exfoliación química, microdermoabrasión, mesoterapia, microneedling, PRP, láseres no ablativos o fototerapia.

Para Soleymani et al (2018), la exfoliación química es un método muy popular y seguro para refrescar y rejuvenecer la piel (19). Cuando se usa para la indicación adecuada con la técnica adecuada, casi todas las soluciones de agentes exfoliantes, en dependencia de la profundidad alcanzada, han demostrado un éxito clínico excelente y son rentables en comparación con los procedimientos invasivos.

La MD es un procedimiento cosmético del que, a pesar de su uso generalizado, se sabe poco sobre su mecanismo de acción real. Los estudios publicados sugieren que tanto los pacientes como los médicos observan un beneficio leve cuando se utiliza para el fotoenvejecimiento. Hernández et al, tomando biopsias de antes y después de cinco sesiones de microdermoabrasión concluyeron que es una buena alternativa para el rejuvenecimiento facial. La mejoría, tanto en los parámetros clínicos como en los histológicos, es fácilmente demostrable (20). La evaluación histológica revela poca abrasión real de la piel con el procedimiento, aunque se observan cambios en la dermis como: disminución del número de melanocitos, aplanamiento de los procesos interpapilares, depósito inflamatorio perivascular y aumento en el depósito de fibras de colágeno en dermis papilar. La integridad de la barrera epidérmica se recupera en 5 a 7 días (21).

Coimbra et al, en base a una evaluación prospectiva controlada de la microdermoabrasión, para pieles dañadas y arrugas finas, realizada en 20 pacientes, concluyen que el tratamiento de la piel envejecida mediante una serie de tratamientos de microdermoabrasión es un método eficaz con un riesgo mínimo y tiempo de inactividad nula del paciente (12). Dada la seguridad, la simplicidad y la satisfacción del paciente, es probable que siga siendo un tratamiento popular.

La MD puede proporcionar resultados más rápidos cuando se combina con peelings químicos. Su suave efecto abrasivo mejora el paso de vitaminas, despigmentantes y antioxidantes a la dermis. El efecto de succión podría contribuir a este fenómeno. Briden (2007) informó de buenos resultados cuando se combinaba MD seguida de exfoliación química, permitiendo tratar arrugas más profundas, cicatrices del acné y dilatación de los poros (22). El grado de mejora depende de la profundidad de la lesión, del modo de trabajo del operador y de la técnica empleada.

Los médicos estéticos se enfrentan a un desafío cuando tratan fototipos altos. Aunque la piel más oscura confiere la ventaja de una fotoprotección añadida, la respuesta impredecible de los melanocitos a una lesión puede causar cambios pigmentarios postinflamatorios no deseados (23). Debido a este riesgo, en el estudio se ha optado por el ácido mandélico, ya que posee todas las propiedades de los alfa hidroxilácidos y, además, tiene una acción antimicrobiana. No es fotosensibilizante, por lo que es aplicable en todas las estaciones del año y su uso no está limitado por el fototipo.

Durante la última década, el uso del MN ha aumentado progresivamente como indicación para el rejuvenecimiento de la piel y la remodelación de cicatrices. Es un tratamiento simple y eficaz para la piel fotoenvejecida con una interrupción mínima de la epidermis, lo que limita los efectos adversos y el tiempo de inactividad. No sólo se utiliza como terapia percutánea de inducción de colágeno, también como inductor de microcanales reversibles en la piel, aumentando su permeabilidad y estableciendo un sistema de traspaso efectivo de numerosas sustancias, como pudieran ser cosmeceúticos, despigmentantes o corticoides (24).

Aust et al, realizaron un análisis retrospectivo de 480 pacientes tratados durante un período de 10 años con MN para cicatrices, arrugas y estrías (16). Los pacientes fueron tratados en Sudáfrica y Alemania y se realizaron exámenes histopatológicos en 20 de los 480 pacientes. Los autores documentaron una mejoría del 60 al 80%, y la histopatología demostró un aumento considerable de fibras de colágeno y elastina hasta seis meses después de finalizado el tratamiento. En la epidermis se observó un engrosamiento

del estrato espinoso, hasta el 40%, en la zona tratada hasta un año después.

En el estudio realizado, la mayoría de las pacientes obtuvieron unos resultados que valoraron más positivamente en la hemicara tratada con MN. Sin embargo, no se correlacionó con el informe de los evaluadores, que se inclinaron por adjudicar un porcentaje levemente mayor de mejoría en la hemicara tratada con MD. Tanto en un caso como otro, las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Esta leve disparidad, en la valoración de las pacientes, podría estar sesgada al considerar que el MN, al ser un tratamiento que les causó más molestias y por un tiempo mayor, tendría un efecto más beneficioso sobre su piel.

Entre las limitaciones de este estudio se encuentra la reducida muestra de pacientes. También hay que tener en cuenta que, tanto el número de sesiones como el hecho

de combinar 2 técnicas poco agresivas hace que los resultados sean correctos, pero no espectaculares, se necesitarían estudios con mayor número de pacientes para poder realizar determinaciones más precisas.

CONCLUSIONES

Tanto la MD como el MN, seguidos de la aplicación de ácido mandélico 30%, se han mostrado moderadamente efectivos para el rejuvenecimiento facial. Ambos son de costo razonable, fácil ejecución y bien tolerados; como muestra la baja incidencia de efectos adversos y su rápida resolución.

La MD y el MN, asociados con exfoliación química, pueden proporcionar resultados eficaces, naturales y de bajo riesgo. No obstante, nuevos estudios bien controlados, con mayor número de pacientes y de larga duración son necesarios.

BIBLIOGRAFÍA

- (1). Beylot C. Skin ageing-General features of facial ageing and therapeutic choices. *Ann Dermatol Venerol*. 2019; 146(1):41-74.
- (2). Meaibe JD, Agrawal N, Chang D, Lee EI, Nigro MG. Noninvasive Facial Rejuvenation. Part 3: Physician-Directed-Lasers, Chemical Peels, and Other Noninvasive Modalities. *Semin Plast Surg*. 2016; 30(3):143-50.
- (3). American Society for Aesthetic Plastic Surgery. Cosmetic surgery national data bank statistics 2015. Retrieved October 31, 2017 from: <http://www.surgery.org/sites/default/files/ASAPS-Stats2015.pdf>.
- (4). Ghersetich P, Teofol LM, Gantcheva M. Chemical peeling: How, when, why? *J Eur Acad Dermatol Venerol*. 1997; 8:1-11.
- (5). Wiest L. Chemical peels in aesthetic dermatology. *Hautarzt* 2004; 55:611-3.
- (6). Grimes PE. Microdermabrasion. *Dermatol Surg*. 2005; 31(9 Pt 2):1160-1165.
- (7). Camirand A, Doucet J. Needle dermabrasion. *Aesthetic Plast Surg*. 1997; 21(1):48-51.
- (8). Fernandes D. Minimally invasive percutaneous collagen induction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2005; 17(1):51-63.
- (9). Iriarte C, Awosika O, Rengifo-Pardo M, Ehrlich A. Review of applications of microneedling in dermatology. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2017; 10:289-298.
- (10). Cohen BE, Elbuluk N. Microneedling in skin of color: A review of uses and efficacy. *J. Am. Acad. Dermatol*. 2016; 74(2):348-55.
- (11). Consalvo L, Dabhar M, Santlestecan, MM, Stengel FM. Envejecimiento cutáneo. *Arch Argent Dermatol* 2006; 56: 1-15.

- (12). Coimbra M, Rohrich RJ, Chao J, Brown SA. A Prospective Controlled Assessment of Microdermabrasion for Damaged Skin and Fine Rhytides. *Plast Reconstr Surg*. 2004 15; 113(5):1438-43; discussion 1444.
- (13). Finn JC, Cox SE, Earl ML. Social implications of hyperdynamic lines. *Dermatol Surg* 2003; 29: 450–455.
- (14). Beer K, Beer J. Overview of facial aging. *Facial Plast Surg*. 2009; 25(5):281–284.
- (15). Lipozenčić J, Mokos ZB. Will nonablative rejuvenation replace ablative lasers? Facts and controversies. *Clin Dermatol*. 2013; 31(6):718-24.
- (16). Aust MC, Fernandes D, Kolokythas P, Kaplan HM, Vogt PM. Percutaneous collagen induction therapy: an alternative treatment for scars, wrinkles, and skin laxity. *Plast Reconstr Surg*. 2008; 121:1421-1429.
- (17). Spencer JM. Microdermabrasion. *Am J Clin Dermatol*. 2005; 6(2):89-92.
- (18). Goldman A, Wollina U. Facial rejuvenation for middle-aged women: a combined approach with minimally invasive procedure. *Clin Interv Aging*. 2010; 5:293–299.
- (19). Soleymani T, Lanoue J, Rahman Z. A Practical Approach to Chemical Peels: A Review of Fundamentals and Step-by-step Algorithmic Protocol for Treatment. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2018; 11(8):21-28.
- (20). Hernandez-Perez E, Ibieta EV. Gross and Microscopic Findings in Patients Undergoing Microdermabrasion for Facial Rejuvenation *Dermatol Surg*. 2001; 27(7):637-40.
- (21). Tan MH, Spencer JM, Pires LM, et al. "The evaluation of aluminum oxide crystal microdermabrasion for photodamage". *Dermatol Surg* 2001; 27: 943-949
- (22). Briden E, Jacobsen E, Johnson C. Combining superficial glycolic acid (alpha-hydroxy acid) peels with microdermabrasion to maximize treatment results and patient satisfaction. *Cutis*. 2007; 79(1 Suppl Combining):13-6.
- (23). Berson DS, Cohen JL, Rendon MI, Roberts WE, Starker I, Wang B. Clinical role and application of superficial chemical peels in today's practice. *J Drugs Dermatol* 2009; 8(9):803–811.
- (24). Henry S, McAllister DV, Allen MG, et al. Microfabricated microneedles: a novel approach to transdermal drug delivery. *JPharmSci*. 1998; 87(8):922-925.

Conflicto de intereses: La autora manifiesta no tener conflicto de intereses con los productos y materiales que se mencionan. También manifiesta que el presente artículo deriva de su Trabajo Fin de Máster (UB), para el que se le concedió una beca de la Sociedad Española de Medicina Estética (SEME).