

Revisión de técnicas de abrasión cutánea

A Review of Skin Abrasion Techniques

Etna Laura Guerrero Sánchez¹, Leonel Fierro Arias², Rosa María Ponce Olivera³, Amelia Peniche Castellanos⁴

¹ Residente de especialidad

² Cirujano dermatólogo y dermat-oncólogo

³ Jefa del Servicio de Dermatología

⁴ Jefa de la Unidad de Oncología y Cirugía Dermatológica

Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", Secretaría de Salud, Ciudad de México

RESUMEN

Dermoabrasión es el proceso de remoción mecánica de diferentes capas de la piel. Su práctica se ha incrementado en los últimos años debido a que es una técnica poco invasiva, de bajo riesgo, con menor tiempo de recuperación y bajo costo respecto de otros procedimientos.

El presente artículo hace una revisión de distintas técnicas de abrasión cutánea y analiza sus indicaciones terapéuticas, así como las ventajas y principales complicaciones. Es importante conocer los diversos procedimientos para brindar al paciente opciones de tratamiento basadas en su patología y una meticolosa selección de casos.

PALABRAS CLAVE: Dermoabrasión, microdermoabrasión, hidrodermoabrasión, salabrasión, abrasión manual con papel de lija, abrasión quirúrgica rotatoria

ABSTRACT

Dermabrasion is the mechanical removal of skin layers. It has become increasingly popular because it is a low-risk, minimal invasive technique that allows for shorter healing times and lower costs than other procedures.

This is a review of current skin abrasion techniques, including therapeutic indications as well as advantages and possible complications. It is important to know these procedures to provide patients with treatment options based on their condition and a meticulous case-by-case selection.

KEYWORDS: Dermabrasion, microdermabrasion, hydrodermabrasion, dermasanding, salabrasion, rotary surgical dermabrasion

Introducción

El término abrasión deriva del vocablo latín "abradere", que significa desgastar superficies por medio de fricción. Entre sus sinónimos se encuentran: erosión, desgaste o rozadura. En medicina, el término se refiere a la exulceración superficial de la piel o mucosas por roce o raspado; es decir, es el procedimiento para retirar, mecánicamente, diferentes capas del tegumento con fines cosméticos y/o terapéuticos.¹

Antecedentes

Ya en el año 1500 a.C. los egipcios se interesaron en mejorar la textura y el aspecto de la piel. A tal fin, empleaban aceites de origen animal, polvo de alabastro y baños de

leche para producir un efecto exfoliante. También fueron los primeros en utilizar lijas de arenilla para "suavizar" el aspecto de las cicatrices.^{1,2}

Las técnicas y los materiales se han perfeccionado a través de los siglos para brindar al paciente tratamientos óptimos en diversas condiciones cutáneas. En 1930, Kromeyer describió la abrasión con una esfera o cilindro rotatorio como método anti-envejecimiento para estimular la producción de fibras colágenas.³ En 1947 se dio a conocer el uso de papel arena para eliminar tatuajes, con resultados alentadores.¹

La creciente aplicación de estos procedimientos es consecuencia de varios factores: son técnicas poco invasivas y de bajo riesgo; menos costosas que otras tecnologías;

CORRESPONDENCIA

Leonel Fierro Arias ■ leofierro@yahoo.com

Departamento de Dermatología, Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", Dr. Balmis No. 148, Colonia Doctores, Delegación Cuauhtémoc CP 06726, México D.F.

implican un menor tiempo de recuperación; y no conllevan complicaciones, como la sensibilización por uso de quimioexfoliaciones (*peelings*).^{2,3,4}

Según estadísticas de la Sociedad Internacional de Cirugía Plástica Estética (ISAPS, por sus siglas en inglés), hasta 2013 México ocupaba el tercer lugar mundial en procedimientos cosméticos no quirúrgicos.⁵ Los tratamientos de abrasión y sus distintas modalidades se encuentran entre el tercero y quinto sitio, después de la aplicación de toxina botulínica, ácido hialurónico y la depilación. En Estados Unidos, las intervenciones médicas con fines cosméticos suponen una derrama económica calculada en 12 mil millones de dólares anuales.^{6,7}

En nuestro país, la dermoabrasión y técnicas relacionadas son procedimientos difundidos y recurrentes en la práctica del cirujano plástico, del dermatólogo y otros especialistas. Al cabo de una década de nuestra primera publicación sobre el tema,⁸ consideramos indispensable ampliar y actualizar la información sobre estas técnicas y sus características, para refrescar el arsenal terapéutico y utilizarlo en beneficio de los pacientes.

Conceptos generales

Los procedimientos mecánico-abrasivos permiten trabajar sobre irregularidades en epidermis, y dermis superficial y media. Según el nivel de penetración, las intervenciones pueden clasificarse como superficiales (microdermoabrasión, hidrodermoabrasión, salabrasión y dermasanding) y profundas (abrasión quirúrgica rotatoria).^{1,3}

Como en cualquier procedimiento invasivo, se debe obtener un consentimiento informado explicando al paciente la técnica a utilizar y describiendo el alcance de la misma, sus efectos secundarios y las expectativas reales. Hay que tomar en cuenta el fototipo y la escala de Glogau, la patología a tratar y la existencia de padecimientos concomitantes.^{2,3} Dado el potencial de diseminar infecciones (impétigo, foliculitis, verrugas virales, herpes simple, etcétera), es preferible diferir el procedimiento hasta que se hayan resuelto.

No obstante la técnica y el equipo a utilizar, es indispensable observar estrictas normas de seguridad para evitar riesgos, tanto para el paciente como del operador. Los procedimientos deben correr a cargo de personal bien capacitado, utilizando siempre gafas protectoras y mascarilla debido a la potencial exposición a sales, microcristales y/o fluidos corporales.

El protocolo de aplicación debe incluir: retiro de lentes de contacto y joyería; gorro; protectores oculares para el paciente; aseo adecuado; prueba en el antebrazo para determinar la coincidencia del grado de presión y vacío;

y disminuir la potencia mecánica en cierta áreas anatómicas como cuello y párpados (Figura 1).⁷

A continuación se describen algunas características relevantes de cada una de las técnicas revisadas en este artículo.

Microdermoabrasión (Micro-Peel, Power-Peel, Crystal-Peel, Lunch-Time Peel)

Desarrollada en Italia en 1985 y aprobada por FDA (Estados Unidos) en 1996, la microdermoabrasión suele ser considerada un procedimiento de rejuvenecimiento, no ablativo y poco invasivo indicado en pacientes de cualquier fototipo con problemas de dermatoheliosis, ríndes finas no gestuales, piel opaca, seboreica, engrosada, quistes de millium, queratosis pilar, melasma,⁹ cicatrices de acné leves a moderadas, y remoción de comedones. Puede aplicarse en diferentes áreas del cuerpo y en combinación con otros medios, se ha utilizado incluso para la remoción de tatuajes y estrías.^{10,11} Microdermoabrasión ofrece la posibilidad de preparar la piel para combinar otras modalidades terapéuticas como quimioexfoliación, láser, luz pulsada intensa y/o ritidectomía, e incluso puede ser oportuna para establecer un programa de mantenimiento posterior a esas técnicas.¹² Puede aumentar la penetración de sustancias tópicas como antioxidantes, pues potencia sus efectos.¹³

Su aplicación ofrece algunas ventajas, ya que puede realizarse en el consultorio con mínimos requerimientos de espacio e instalación, con equipos de bajo a mediano costo, e incluso puede aplicarla personal paramédico supervisado. El riesgo es bajo por ser un procedimiento que ocasiona poco dolor, no requiere de anestesia e implica mínima exposición a sangre y/o fluidos.¹⁴

Hay dos modalidades de microdermoabrasión. La primera consiste en la aplicación de partículas estériles, no



Figura 1. Protección ocular en el paciente.

reutilizables, de óxido de aluminio, corindón, alúmina, bicarbonato de sodio o bauxita de 100 a 180 μm . La exposición a la piel ocurre a través de un tubo en la pieza de mano conectado con un sistema neumático, por donde los micro cristales estériles del reservorio se dispersan en un flujo de aire a alta velocidad. (Figura 2). Las partículas causan una “tormenta local” que remueve el estrato córneo. La recolección de escamas y desechos celulares se realiza mediante otro circuito de succión.⁸ Desarrollada en 2002, la segunda modalidad consiste en abrasión mecánica directa con puntas de diamante de diferentes calibres y granulado, las cuales ejercen succión inmediata de partículas residuales sin necesidad de exponer las sustancias minerales. Esta es la técnica más utilizada en la actualidad.

La intensidad de la microdermoabrasión puede ser superficial, con remoción de capas de epidermis; o profunda, con posible extensión a dermis papilar, opción recomendada para el manejo de estrías recientes, eritematosas o en cicatrices de acné, traumáticas o postquirúrgicas. La intensidad dependerá de la velocidad del aire en la pieza de mano; del número de partículas impactadas por segundo; del tamaño de las partículas; del número y ciclo de los pases realizados; y del grosor y la textura de la piel.¹⁵

En cualquiera de sus modalidades, se estimula la proliferación fibroblástica y la producción de colágeno, respuestas fisiológicas beneficiosas a un evento adverso.^{8,16} Los cambios histológicos observados incluyen: menor melanización, aplanamiento de los procesos interpapilares, depósito inflamatorio perivasculoso 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.^{16,17,18} El incremento en la producción de colágeno se explica porque el daño mecánico ocasionado a la piel aumenta la liberación de citoqueratina-16 y del factor de transcripción AP-1, lo que promueve la activación de IL-2, 6 y 8 en la dermis, libera neutrófilos e inicia la función de metaloproteinasas, activando moléculas de procolágeno I y III.^{19,20}

Una de las desventajas de esta modalidad de abrasión es que sus resultados son limitados y pueden ser decepcionantes para el paciente y el médico al no cumplir las expectativas. Por tratarse de una técnica muy difundida, practicantes mal capacitados o de escasos conocimientos pueden ocasionar complicaciones y desprestigiar este procedimiento; además, a menudo agravan cuadros de vasculopatías o discrasias con eritema intenso, petequias, telangiectasias y trastornos como rosácea y congestión livedoide.⁶

Hay informes sobre el uso de microdermoabrasión combinada con terapias farmacológicas para diversas pa-



Figura 2. Pieza de mano del hidrodermoabrador; microdermoabrador con punta de diamante.

tologías. Por ejemplo, en combinación con 5-fluoruracilo como tratamiento para vitíligo, ya que la liberación de las metaloproteinasas favorece la proliferación y migración de melanocitos;²¹ con pimecrolimus en crema 1% para vitíligo no segmentario de la infancia, combinación que ha demostrado ser segura y eficaz.²² Un estudio reciente publicó su uso conjunto con láseres para el manejo de queratosis pilar, con buenos resultados.²³ También se ha sugerido su utilidad en combinación con otras técnicas como terapia fotodinámica y luz pulsada intensa.²⁴

La modalidad de exposición a microcristales ofrece mayores riesgos, como piel fisurada, costras hemáticas lineales por sobre-potencia en la fricción (Figura 3) y eritema, que si bien es la complicación más frecuente, es también transitoria y suele resolverse en 3 a 4 días.⁹ Otros efectos indeseables incluyen: respiratorios como neumonía intersticial, papilomatosis traqueal y laríngea; y oculares como irritación, quemosis, epifora, fotofobia, queratitis punctata, incrustación corneal.¹² En algún momento se debatió la posibilidad de desarrollar Alzheimer por la exposición crónica a las sales de aluminio, mas el



Figura 3. Costras hemáticas lineales iatrógenas.

argumento no fue sustentado y con el tiempo, al iniciar el uso de equipos sin cristales, perdió su fuerza.²⁵ Como en las demás técnicas de abrasión, los posibles cambios de coloración en la piel tienden más a la hípér que a la hipopigmentación, pero aún no se ha establecido si es consecuencia del proceso post-inflamatorio de los mecanismos de fricción o de la exposición ambiental a la radiación ultravioleta sin adecuada protección.²⁶

Según la fuente de referencia, las contraindicaciones pueden ser relativas o absolutas e incluyen: infecciones locales con posibilidad de diseminación, embarazo, acné inflamatorio, diabetes mellitus no controlada, uso de isotretinoína (que se debe suspender 6 a 12 semanas antes del procedimiento), infección por virus de hepatitis, cicatrización queloide, trastornos de la coagulación, uso de anticoagulantes orales, quemaduras solares, enfermedades que puedan desencadenar fenómeno de isomorfismo (Köebner), colagenopatías, y uso de otras tecnologías que puedan favorecer eritema persistente.^{27,28} El proceso inflamatorio intenso podría desencadenar procesos aislados y eventuales, como queratoacantomas eruptivos y auto-resolutivos.²⁹

Hidrodermoabrasión (Hydropeel, Aqua-peel)

Es una modalidad de abrasión en que el impacto contra la piel se realiza mediante emisión de agua sin contaminantes, combinada con sustancias acuosas o bien, sueros antioxidantes como polifenoles y vitamina C al 10%, utilizando sistemas hidroneumáticos de aspersión y succión similares a los antes descritos. En 2005, Freedman publicó los resultados de un estudio con 20 mujeres de entre 44 y 54 años de edad, en el que advirtió mejoría en la textura de la piel, disminución de la intensidad del pigmento en manchas causadas por fotoexposición y ritides finas atenuadas.³⁰ Es una maniobra segura, no invasiva y cuyas aplicaciones más importantes son fotoenvejecimiento y manejo de ritides.

Los equipos disponibles para esta técnica ofrecen una amplia gama de modalidades en control de presión, temperatura, plataforma de cómputo, puntas desechables o reutilizables, así como la posibilidad de combinarse con puntas de diamante (Figura 4). Las indicaciones, contraindicaciones, riesgos y efectos terapéuticos e histológicos son similares a los descritos para otras técnicas.

Abrasión manual con papel de lija (Dermasanding, Sandpaper-peel)

Para esta técnica se requiere de papel lija estéril (fuerte, con vidrio molido, arena o esmeril). Es un método sencillo, de bajo costo y se ha utilizado para el manejo de

cicatrices medias a profundas. Aunque no existen suficientes estudios que apoyen o sustenten esta práctica, el más relevante y con mayor muestra poblacional fue realizado en 2003 por Poulos y colaboradores,³¹ quienes publicaron los resultados con veinte pacientes intervenidos por *cáncer cutáneo no melanoma (carcinoma basocelular o espinocelular)* sometidos a tres sesiones de lijado en los meses postoperatorios 1, 3 y 6 observándose mejoría estética del defecto en 80% de los casos. Los autores informaron que las principales complicaciones fueron hemorragia, eritema y pigmentación post-inflamatoria.

Las indicación *principal es el* manejo de cicatrices por quemadura, pero también se ha sugerido su uso en cicatrices provocadas por acné (deprimidas o hipertróficas), tatuajes y celulitis.³² Este procedimiento se ha utilizado incluso en zonas sensibles, como nivel periorbitario o peribucal, combinado con láser ablativo de dióxido de carbono para el manejo de ritides.³³

Salabrasión

Procedimiento utilizado ya en la antigua Grecia, fue atribuido inicialmente a Aecio de Amida en 594 a.C. y referenciado en la literatura médica en forma ocasional desde la década de 1970, de manera que la literatura existente para sustentar la técnica es muy escasa.

El procedimiento consiste en cubrir la superficie cutánea con sal y ocasionar abrasión con movimientos rotatorios durante 10 o 15 minutos, cubriendo posteriormente la herida con apósitos quirúrgicos. Como es evidente, no hay control sobre la presión ejercida ni el nivel de penetración. Esta técnica se ha empleado, sobre todo, para remover tatuajes. Los resultados son limitados.^{35,36,37}

Abrasión quirúrgica rotatoria

Procedimiento mecánico que permite trabajar sobre irregularidades en epidermis y dermis superficial y media. Indicado para el manejo de rinofimas, angiofibromas, nevo epidérmico verrugoso, cicatrices postquirúrgicas o traumáticas, adenomas sebáceos y queratosis actínicas, entre otras.^{3,38}



Figura 4. Puntas combinadas de hidrodermoabrasión y punta de diamante.

El equipo de dermoabrasión funciona con sistemas neumáticos o eléctricos que hacen girar la punta a una velocidad de 10,000 a 85,000 rpm (la estándar recomendada es de 15,000 a 30,000 rpm).¹ Aunque las puntas o fresas tienen diferentes formas y tamaños, las más utilizadas son las puntas de diamante. La pieza de mano se emplea ejerciendo presión suave sobre la piel, con movimientos circulares, de medial a lateral.⁴

Los resultados son dependientes del operador, y la presión ejercida y velocidad rotatoria son factores asociados. En ocasiones es necesario trabajar con el paciente bajo sedación y para ello, antes del tratamiento, se recomienda administrar diazepam (10 mg) o clonazepam (0.5 mg) o bien, realizar el procedimiento bajo anestesia local con lidocaína o bloqueo troncular.

Es necesario trabajar por unidades cosméticas. Para ello, conviene utilizar crioanestesia local con cloruro de etilo (durante 10 a 20 segundos), la cual brinda una superficie más sólida para maniobrar y además, tiene cierto efecto vasoconstrictor.^{2,3,4}

Una vez marcadas, las unidades cosméticas se dividen en sectores de 2 a 3 cm. El asistente congela un cuadro de la superficie cutánea marcada mientras el cirujano aplica la fresa sin esperar el periodo de descongelación. Esto se repite tantas veces como sea necesario hasta alcanzar la profundidad deseada. Debe procederse con cuidado cerca de las mucosas ocular y nasal, ya que el contacto o la inhalación accidental puede provocar narcosis e inconsciencia.^{3,4}

Hay diferentes marcadores que pueden indicar el nivel de profundidad alcanzado con el procedimiento: 1. La piel se torna clara y presenta un fino rocío hemorrágico. 2. Aparecen puntos amarillentos que marcan los límites superficiales de las glándulas sebáceas, indicando que la dermis papilar se ha eliminado. 3. Dichos puntos se hacen más grandes en dermis media. 4. Los puntos se vuelven manchas amarillas y hay hemorragia en capa que abarca dermis profunda. 5. Tejido celular subcutáneo evidente.³

Los cambios histológicos incluyen: adelgazamiento de la capa córnea, reducción de elastosis, infiltrado inflamatorio mononuclear en dermis y ectasias vasculares.^{3,4}

Coleman y colaboradores demostraron que la abrasión quirúrgica rotatoria es un método terapéutico y profiláctico para queratosis actínicas. Estudiaron 23 pacientes con múltiples lesiones de ese tipo y hallaron que, tras la dermoabrasión quirúrgica, 83% de los pacientes quedó libre de lesiones en un lapso de dos años de seguimiento, 64% no presentó lesiones a cuatro años y 54% no mostró lesiones en un periodo de cinco años de seguimiento.³⁸

Esta técnica comparte las mismas contraindicaciones que los procedimientos abrasivos ya mencionados. Sin

embargo, como es un evento con mayor reacción inflamatoria, hay que tomarse en cuenta consideraciones especiales. Por ejemplo: en pacientes con historia de cuadros recurrentes por herpes virus, es recomendable establecer un tratamiento profiláctico con aciclovir o valaciclovir antes de la abrasión.^{2,4}

Después del evento se aplicarán compresas de agua inyectable con lidocaína y epinefrina 1% por 15 o 20 minutos más unguento de mupirocina, a fin de reducir la posible colonización por *S. aureus*. Es posible cubrir el sitio tratado con apósitos húmedos, gasas vaselinadas o apósitos hidrocoloides.^{1,3,4}

Tras el manejo, el paciente deberá evitar la exposición solar intensa y el uso de retinoides e hidroquinona podrá iniciarse hasta tres semanas después. Se observará reepitelización entre 7 y 10 días después del procedimiento y a menudo persistirá el eritema durante las primeras ocho semanas siguientes al tratamiento. Las manifestaciones tardías incluyen: discromías, quistes de inclusión, cicatrización queloide o hipertrófica, e infecciones.^{3,4}

Conclusión

Los procedimientos de abrasión cutánea son modalidades terapéuticas que impactan la piel a nivel superficial, medio y profundo. Las indicaciones de cada procedimiento y sus resultados son variables y mucho dependen de la penetración, intensidad y destreza de aplicación. En su mayoría, son eventos dependientes del operador; sin embargo, son métodos seguros, rentables, con pocas complicaciones y menos riesgosos que otras estrategias terapéuticas. Es necesario que los especialistas conozcan las diversas técnicas disponibles en la actualidad para así ofrecer las mejores opciones terapéuticas a sus pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gold MH. "Dermabrasion in dermatology". *Am J Clin Dermatol* 2003; 4: 467-71.
2. Cowan BJ. "Dermabrasion". *Cosmetic Surgery Procedures Guide*, Canada 2014, (Consultado el 07.09.2014 de: <http://www.cosmetic-surgeryguide.ca/dermabrasion.html>).
3. Koch RJ, Hanasono MM. "Dermabrasion". *Facial Plast Surg Clin North Am* 2001; 9: 377-382.
4. Papel ID, Frodel JL, Holt GR, et al. *Facial plastic and reconstructive surgery*. 3ª ed. Estados Unidos, Thieme Medical Publishers, 2009: 301.
5. ISAPS International Survey on Aesthetic/Cosmetic Procedures Performed in 2013. The International Society of Aesthetic Plastic Surgeons 2013. (<http://www.isaps.org/Media/Default/global-statistics/2014%20ISAPS%20Global%20Stat%20Results.pdf>).
6. Small R. "Aesthetic procedures in office practice". *Am Fam Physician* 2009; 80: 1231-1237.
7. *Cosmetic Surgery National Data Bank Statistics*. The American Society for Aesthetic Plastic Surgery 2013. (http://www.surgery.org/sites/default/files/Stats2013_4.pdf).

8. Fierro-Arias L, Adame G, Arias-Gómez I. "Microdermoabrasión. Procedimiento dermatocósmético". *DCMQ* 2004; 1: 46-49.
9. Savardekar P. "Microdermabrasion". *Indian J Dermatol Venerol Leprol* 2007; 73: 277-279.
10. Karimipour DJ, Karimipour G, Orringer JS. "Microdermabrasion: an evidence-based review". *Plast Reconstr Surg* 2010; 125: 372-377.
11. Tsai RY, Wang CN, Chan HL. "Aluminum oxide crystal microdermabrasion. A new technique for treating facial scarring". *Dermatol Surg* 1995; 21: 539-542.
12. Kempiaik SJ, Uebelhoer N. "Superficial chemical peels and microdermabrasion for acne vulgaris". *Semin Cutan Med Surg* 2008; 27: 212-220.
13. Freedman BM. "Topical antioxidant application enhances the effects of facial microdermabrasion". *J Dermatol Treat* 2009; 20: 82-87.
14. Freeman MS. "Microdermabrasion". *Facial Plast Surg Clin North Am* 2001; 9: 257-266.
15. Alster T. "Microdermabrasion: "a step up" from peels". *Skin and Allergy News* 1999; 30: 9.
16. Kim HS, Lim SH, Song JY, et al. "Skin barrier function recovery after diamond microdermabrasion". *J Dermatol* 2009; 36: 529-533.
17. Spencer JM. "Microdermabrasion". *Am J Clin Dermatol* 2005; 6: 89-92.
18. Tan MH, Spencer JM, Pires LM, et al. "The evaluation of aluminum oxide crystal microdermabrasion for photodamage". *Dermatol Surg* 2001; 27: 943-949.
19. Nickoloff BJ, Naidu Y. "Perturbation of epidermal barrier function correlates with initiation of cytokine cascade in human skin". *J Am Acad Dermatol* 1994; 30: 535-546.
20. Karimipour DJ, Rittié L, Hammerberg C, et al. "Molecular analysis of aggressive microdermabrasion in photoaged skin". *Arch Dermatol* 2009; 145: 1114-1122.
21. Garg T, Chander R, Jain A. "Combination of microdermabrasion and 5-fluorouracil to induce repigmentation in vitiligo: an observational study". *Dermatol Surg* 2011; 37: 1763-1766.
22. Farajzadeh S, Daraei Z, Esfandiarpour I, Hosseini SH. "The efficacy of pimecrolimus 1% cream combined with microdermabrasion in the treatment of nonsegmental childhood vitiligo: a randomized placebo-controlled study". *Pediatr Dermatol* 2009; 26: 286-291.
23. Lee SJ, Choi MJ, Zheng Z, et al. "Combination of 595-nm pulsed dye laser, long-pulsed 755-nm alexandrite laser, and microdermabrasion treatment for keratosis pilaris: retrospective analysis of 26 Korean patients". *J Cosmet Laser Ther* 2013; 15: 150-154.
24. Bernard RW, Beran SJ, Rusin L. "Microdermabrasion in clinical practice". *Clin Plast Surg* 2000; 27: 571-577.
25. Spencer JM. "Microdermabrasion". *Am J Clin Dermatol* 2005; 6: 89-92.
26. Grimes PE. "Microdermabrasion". *Dermatol Surg* 2005; 31: 1160-1165.
27. Coimbra M, Rohrich RJ, Chao J, Brown SA. "A prospective controlled assessment of microdermabrasion for damaged skin and fine rhytides". *Plast Reconstr Surg* 2004; 113: 1438-1443.
28. Spencer JM, Kurtz ES. "Approaches to document the efficacy and safety of microdermabrasion procedure". *Dermatol Surg* 2006; 32: 1353-1357.
29. Gogia R, Grekin RC, Shinkai K. "Eruptive self-resolving keratoacanthomas developing after treatment with photodynamic therapy and microdermabrasion". *Dermatol Surg* 2013; 39: 1717-1720.
30. Freedman BM. "Hydradermabrasion: an innovative modality for nonablative facial rejuvenation". *Journal of Cosmetic Dermatology* 2008; 7: 275-280.
31. Poulos E, Taylor C, Solish N. "Effectiveness of dermasanding (manual dermabrasion) on the appearance of surgical scars: a prospective, randomized, blinded study". *J Am Acad Dermatol* 2003; 48: 897-900.
32. Emsen IM. "An update on sandpaper in dermabrasion with a different and extended patient series". *Aesthetic Plast Surg* 2008 May 23. Epub ahead of print.
33. Emsen IM. "A different and cheap method: sandpaper (manual dermasanding) in treatment of periorbital wrinkles". *J Craniofac Surg* 2008; 19: 812-816.
34. Fezza JP. "Laserabrasion: the combination of carbon dioxide laser and dermasanding". *Plast Reconstr Surg* 2006; 118: 1217-1221.
35. Burris K, Kim K. "Tattoo removal". *Clin Dermatol* 2007; 25: 388-392.
36. Koerber WA Jr, Price NM. "Salabrasion of tattoos. A correlation of the clinical and histological results". *Arch Dermatol* 1978; 114: 884-888.
37. Luebberding S, Alexiades-Armenakas M. "New tattoo approaches in dermatology". *Dermatol Clin* 2014; 32: 91-96.
38. Coleman WP, Yarborough JM, Mandy SH. "Dermabrasion for prophylaxis and treatment of actinic keratoses". *Dermatol Surg* 1996; 22: 17-21.