MÁSTER EN MEDICINA ESTÉTICA, COSMÉTICA
Y ENVEJECIMIENTO FISIOLÓGICO

UB

MODALIDADES TERAPÉUTICAS DE ESTRIAS: EVIDENCIA DE EFECTIVIDAD Y SEGURIDAD

ANALISIS SISTEMÁTICO

DRA.ALIYOMAR RIVERO CARRERA
aliyomar.r@gmail.com

BARCELONA, 2016

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN **5**

ABSTRACT **6**

ABREVIATURAS **7**

INTRODUCCION **8**
FISIOPATOLOGIA DE LAS ESTRIAS 8
EPIDEMIOLOGIA 9
CLÍNICA: 10
Clasificación de severidad de las Estrías *11*
HISTOPATOLOGIA 12
FACTORES DE RIESGOS - ETIOLOGIA 13
TÉCNICAS PARA VALORACIÓN DE ESTRÍAS 19
PREVENCIÓN 23

OBJETIVO: **27**

METODOLOGÍA **28**

RESULTADOS **32**
MICRODERMOABRASIÓN 39
TERAPIA PERCUTÁNEA DE INDUCCIÓN DE COLÁGENO 41
TERAPIA LASER 43
Láser Colorante Pulsado (PDL) *44*
Luz Pulsada Intensa (IPL) *46*
Láser Dióxido de Carbono Ablativo Fraccional (CO_2 FS) *48*
Fototermólisis Fraccional No Ablativa *51*
Láser Diodo No ablativo 1450-nm *55*
Láser Nd:YAG No Ablativo 1064 nm *56*
Láser de Excímeros (XeCl) *57*
TERAPIA UVB/UVA_1 58
TERAPIA FOTODINÁMICA (PDT) 59
RADIOFRECUENCIA 62
PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) 62

DISCUSIÓN **66**

CONCLUSIÓN **72**

ANEXOS **73**

BIBLIOGRAFIA **85**

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Intensidad de las estrías según Atwal 11
Tabla 2: Severidad de las estrías según Davey 11
Tabla 3: Factores de Riesgo de Estrías 18
Tabla 4: Escala de Valoración Mejoría Estética Global (GAIS) 21
Tabla 5: Escala De Vancouver (VSS) 22
Tabla 6 : Escala Objetiva del Paciente y Observador (POSAS) 22
Tabla 7: Productos Tópicos preventivos de Estrías 24
Tabla 8:Nivel de Evidencia Científica según AHRQ 30
Tabla 9: Evidencia Científica de Estudios Analizados 31
Tabla 10: Estudios con Tratamientos Tópicos 38
Tabla 11: Estudios con Dermoabrasión 40
Tabla 12: Estudios con Terapia Percutánea de Inducción de Colágeno (TPIC) 42
Tabla 13: Estudios con Láser / Dispositivos de Luz 60
Tabla 14: Estudios con Radiofrecuencia / Plasma Rico en Plaquetas 65
Tabla 15. Fototipos de Piel Según Fitzpatrick 73
Tabla 16: Posible Mecanismo de Acción en las Estrías según Tratamiento 74
Tabla 17: Efectos Adversos según Modalidad Terapéutica 75
Tabla 18: Resumen de Estudios Analizados 81

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Tipos de Estudios Analizados *31*

Ilustración 2 Alternativas Terapéuticas según Fototipo de piel *76*

Ilustración 3 Tratamiento con Laser Fraccional No Ablativo de Estrías Alba *77*

Ilustración 4 Análisis 3D de Estrías Alba Tratadas con Laser Fraccional No Ablativo *78*

Ilustración 5 Tratamiento con Laser Fraccional No Ablativo de Estrías Alba *79*

Ilustración 6 Análisis 3D de Estrías Alba Tratadas con Laser Fraccional No Ablativo *80*

RESUMEN

Introducción: Las estrías son una lesión cutánea común que puede alterar la calidad de vida de quien la presenta, es más frecuente en mujeres y se asocia con factores de riesgos fisiológicos y patológicos aunque aún no se conoce la causa directa. Hasta la actualidad no hay un tratamiento "gold standar", y en fototipos altos aumenta el riesgo de efectos adversos.

Objetivo: Analizar la evidencia científica actual de las modalidades terapéuticas de estrías e identificar su efectividad y seguridad; facilitando a los médicos la elección de un tratamiento según la evidencia.

Material y Método: revisión sistemática desarrollada a través de Pubmed y Medline, incluyendo artículos en Inglés, Portugués y español; desde el año 2000 hasta 2015. Se han analizado 46 estudios determinando el nivel de evidencia; clasificación según método terapéutico en: terapia tópica, microdermabrasión, inducción percutánea de colágeno, láser, radiofrecuencia, terapia fotodinámica plasma autólogo. No se encontraron estudios de células madres como tratamiento de estrías.

Conclusión: en general las estrías rubra responden mejor a la mayoría de los tratamientos, por lo cual podría ser acertado recomendar inmediatamente a la aparición de síntomas alguna medida terapéutica. Las medidas preventivas no se han mostrado del todo efectivas, aunque mantener la hidratación de la piel y la acción de masajear se debe recomendar en presencia de factores de riesgos. El láser es la técnica más estudiada, siendo la fototermólisis fraccional no ablativa el que ha mostrado más seguridad en fototipos altos por el menor riesgo de hiperpigmentación post-inflamatoria. El plasma rico en plaqueta está aumentando el arsenal terapéutico siendo eficaz y seguro en todos los fototipos y en cualquier tipo de estría. Técnicas combinadas pueden mejorar las estrías en menos tiempo. Aún así, la evidencia disponible actualmente es insuficiente para recomendar un protocolo ideal por lo tanto se necesitan ensayos clínicos de mayor calidad.

Palabras Claves: tratamiento de estrías, efectos adversos, terapia eficaz, prevención de estrías.

ABSTRACT

Introduction: Stretch marks are a common skin lesion that have impact on quality of life, is more common in women and is associated with physiological and pathological factors risks even though the direct cause is unknown. Is currently no therapy gold standard, and skin phototypes highest increases the risk of adverse effects.

Objective: To analyze the current scientific evidence relating to stretch marks treatment and identify the effectiveness and safety, in order to allow clinicians to make evidence-based treatment choices.

Material and Method: A systematic review was undertaken using Pubmed and Medline. Articles in English, Spanish, Portuguese from 2000 to 2015 were included. 46 studies were analyzed, to determine evidence level; classification according therapeutic method: topical, microdermabrasion, percutaneous collagen induction, laser, radiofrequency, autologous platelets. No studies stem cells as a treatment for stretch marks.

Conclusion: striae rubra respond better to treatments than striae alba, so successful could be immediately recommend the onset of symptoms a treatment measure. Preventive therapy appear to lack efficacy, but hydration skin and massaging action should be recommended in the presence of risk factors. Laser is the most studied technique, which non ablative fractional photothermolysis has safest in high skin phototypes, by the reduced risk of post-inflammatory hyperpigmentation. The platelet rich plasma is increasing the therapeutic arsenal to be effective and safe for all skin types and in any kind of stretch mark. Combined techniques may improve stretch marks in less time. Still, currently available evidence is insufficient to recommend an ideal protocol therefore higher quality clinical trials are needed.

Keywords: stretch marks treatment, effectiveness therapy, adverse effects, striae distensae prevention.

ABREVIATURAS

ARNm: Acido Ribonucleico Mensajero

DLQI : Dermatology Life Quality Index

DTS: Microneedle Therapy System

DPPS: Digital Photo-Planimetry Software

EAV: Escala Analógica Visual.

ECCA: Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado

ECC: Ensayo Clínico Controlado

ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado

Er:YAG: Erbium:Yttrium Aluminum Garnet

FDA: Food and Drug Administration

J: Julios

Nd-YAG: neodymium-doped yttrium aluminium garnet

nm: nanómetros

No DS: No Diferencia Significativa

GAIS: Global Aesthetic Improvement Scale Scores

IPL: Luz Pulsada Intensa

IGF-1: Factor de Crecimiento Insulínico-1 IMC: Índice de Masa Corporal

PRP: Plasma Rico en Plaquetas

PDL: Pulsed Dye Laser

PCR: Reacción en Cadena de Polimerasa

TCA: Acido Tricloroacético

TPIC: Terapia Inducción Percutánea de Colágeno

UVA/ UVB: Radiación Ultravioleta A/ Ultravioleta B

VAS: Escala Analógica Visual

INTRODUCCION

Las estrías representan una lesión dermatológica muy común que no causa problemas significativos de salud, pero sí una preocupación estética importante en la mayoría de las personas que la presentan[1] , y aunque se considera una patología menor, puede afectar la calidad de vida en un grado similar a otras enfermedades crónicas de la piel. Yamaguchi et al [2], compararon la puntuación del cuestionario que evalúa la calidad de vida (Skindex 29) entre mujeres con estrías y sin estrías, y evidenciaron una puntuación significativa mayor en las pacientes con estrías; aunque la ausencia de diversidad racial fue una limitante en dicho estudio, el impacto psicológico de las estrías fue evidente.

Actualmente se disponen de varias modalidades terapéuticas para las estrías, pero aún no se ha determinado un tratamiento ¨gold standar¨, por lo cual siguen siendo un objetivo importante de investigación en búsqueda de un consenso para el tratamiento óptimo.

FISIOPATOLOGIA DE LAS ESTRIAS

Están asociadas con varios estados fisiológicos y patológicos[3] ; el mecanismo fisiopatológico de las estrías es incierto, aunque se han descrito varias teorías que pueden explicarlo:

- El **factor mecánico** es la causa principal de su etiología[4,5] ; ya sea debido a la expansión del tejido subyacente en la piel, o con menos frecuencia, una dermis comprometida afectada por fuerza normal. El rápido estiramiento de la piel [6,7] provoca lesiones en las fibrilinas de las microfibrillas que, en jóvenes, podría ser más frágil y por lo tanto más susceptibles a ruptura[6], lo cual se puede correlacionar con el mayor número y grado de intensidad de las estrías a edades temprana[3].

- A mayor estiramiento mecánico se incrementa la actividad de **receptores hormonales**, lo cual puede influir en el metabolismo de la matriz extracelular, provocando la formación de estrías; al comparar este tejido con piel sana se observa el doble de receptores de estrógenos, andrógenos y glucocorticoides en la piel lesionada, y así mismo alteración en la funcionalidad de los receptores hormonales[8].

- Cambios en el **fenotipo de los fibroblastos**; en estrías recientes, se observan los fibroblastos como células ricas en filamentos de alfa-actina del músculo liso (>150%) y con mayor

fuerza contráctil, siendo la fuerza de contracción máxima 26% mayor que los fibroblastos de piel normal, adquiriendo un fenotipo contráctil similar a la de miofibroblastos[9]. No obstante, las propiedades contráctiles de los fibroblastos presentes en las estrías varía dependiendo de la etapa de la lesión; en estrías alba no hay diferencia significativa entre la generación de la fuerza de sus fibroblastos y fibroblastos normales, con células que no expresan ningún filamento actina de músculo liso[9].

- **Predisposición genética**; la expresión genética RNA de colágeno, elastina y fibronectina están considerablemente disminuido en presencia de estrías[10]. Se ha reportado en gemelos monocigotos, y están presentes en defectos hereditarios del tejido conectivo como en el síndrome de Marfan[11]. Se ha propuesto que existe una asociación con anomalías en el gen de la elastina, aún así la mayoría de tratamientos estudiados van encaminados a la generación de colágeno, en lugar de la producción de elastina, justificado por intentar mejorar la apariencia de las lesiones, igualmente de forma secundaria se estimula el aumento de fibras elásticas[12].

EPIDEMIOLOGIA

Las estrías son una lesión común de la piel que afecta ambos sexo y todas la razas [13]. Es más frecuente en mujeres 2.5 veces[14], con una prevalencia que oscila entre 4.6% a 90% [15,16], reportándose la gran mayoría en embarazadas y adolescentes[14].

En embarazadas se ha descrito que entre el 60 y el 90% desarrollan estrías durante la gestación[3,16], debido a la confluencia de factores mecánicos y hormonales característicos de esta etapa, con mayor tendencia a desarrollarse partir de las 25 semanas de gestación[3,6]. Un estudio que evalúa las características de las estrías en la población española y los factores relacionados con su aparición[17], determinó una alta prevalencia de estrías previas al embarazo (85.5%), datos que superan los previamente publicados por Atwal et al[6], que rondan el 50% pero refiriéndose exclusivamente a primigestas.

En adolescentes, aproximadamente el 27% presentan estrías; los resultados obtenidos por Cho et al[11], revelaron una tasa de incidencia de estrías del 77.1% en niñas de 10 a 16 años.

A pesar de que el fototipo de piel no se ha identificado como factor de riesgo en relación con la prevalencia e incidencia de las estrías, sí se ha registrado que fototipos altos tienen mayor tendencia a desarrollarlas[17], diversos estudios[6,17], concuerdan que la incidencia de nuevas estrías durante el embarazo es mayor en fototipo de piel oscuro; incluso se ha reportado que en mujeres africanas se observan estrías más severas en comparación con los caucásicos dentro de la misma región [18].

CLÍNICA:

Las estrías son lesiones cutáneas lineales que se caracterizan por un estiramiento excesivo del tejido conectivo seguido de atrofia epidérmica, como consecuencia de la ruptura del colágeno, manifestándose inicialmente como líneas eritematosas que progresan a color púrpura y finalmente a color blanco, indicando la formación de atrofia.[1,3,19]

La distribución anatómica principal es en brazos, muslos, abdomen y zona lumbosacra, pero en el caso de estrías inducidas por el síndrome de Cushing o tratamiento con esteroides, pueden afectar otra regiones como facial y zonas de pliegue[1]. En gestantes se desarrollan primordialmente en abdomen, seguido de caderas, glúteos y senos.[3,6]

Las influencias directas y/o indirectas de la mecanobiología de los melanocitos parece tener un papel fundamental en los diversos colores de las estrías de distensión[4,20]. Así, se distinguen cuatro tipos de estrías por colorimetría:[20]

- Estrías Rubra
- Estrías Alba
- Estrías Cerúleas
- Estrías Nigras

La evolución natural de las estrías en la mayoría de los casos inicia como estrías rubras, caracterizadas por ser lesiones rojas a púrpuras[3] y superficie suave[4], que progresan a lesiones atróficas y rugosas de color blanco (estría alba)[3], dando la sensación de ¨hueco¨ a la palpación, sin presencia de vellos, sudor o excreción de sebo[21] , en esta fase la relajación tisular probablemente disminuye el estímulo mecanobiológico, lo que conduce a una decoloración de las estrías de distensión.[4]

Las estrías cerúleas son específicamente encontradas en sujetos con corticoterapia prolongada[21]. Las estrías edematosa son poco comunes, pero pueden desarrollarse debido a efectos combinados de glucocorticoides sistémicos y edema generalizado[1]. Las estrías Nigras son típica de fototipos de piel oscuro y se presenta como líneas hiperpigmentadas.[20]

No hay anomalías de laboratorio conocida, excepto si el paciente tiene Síndrome de Cushing, en cuyo caso se incrementan los niveles de esteroides séricos y urinarios. La Elastosis Focal Lineal se puede considerar como diagnóstico diferencial, siendo características las lesiones amarillas y palpables a diferencia de las estrías [22].

Para valorar la severidad de las estrías se han usado enfoques basado en escalas visuales, como las desarrolladas por Atwal [6] ó Davey[23] , aunque éstas no se han validado específicamente (Tabla 1 y 2)

Clasificación de severidad de las Estrías

Tabla 1: Intensidad de las estrías según Atwal

Nº Estrías	Grado de Eritema	Grado de Intensidad*
0= sin estrías	0= sin eritema	0-3= **no significante**
1= menos de 5 estrías	1=eritema leve (rosa)	4-9=**suaves**
2= entre 5-10 estrías	2=eritema intenso (rojo intenso)	10-15=**moderadas**
3= más de 10 estrías	3=eritema violáceo (violeta)	16 ó >=**severas**

*La puntuación se totaliza en un máximo de 24 puntos [6]

Tabla 2: Severidad de las estrías según Davey

Descripción	Grado de severidad
Se divide el abdomen en 4 cuadrantes a través del ombligo. Cada cuadrante se le da una puntuación de 0 a 8.	**0= Sin Estrías** **1= número moderado de estrías** **2= muchas estrías**

Fuente: Davey (1972)[23]

HISTOPATOLOGIA

La estructura de la estría difiere de la piel normal cuantitativamente y cualitativamente[24]. Existe correlación entre la pérdida de capacidad para la síntesis de fibroblastos y alteración en la estructura del tejido conectivo, con disminución significativa del colágeno, elastina y las fibras de fibrilinas respecto a la piel normal[11], lo cual explica que las lesiones de estrías son significativamente menos firmes, menos elásticas, y menos deformable que la piel normal ($P < 0,05$)[24].

El área de estrías está claramente demarcada de la piel sana adyacente por presentar una textura más rugosa y mayor anisotropía mecánica[21,24,25], abundantes eosinófilos, haces de colágeno adelgazado alineados de forma paralela a la epidermis, y papilas dérmicas superficiales características (altura de las papilas inversamente proporcional con la intensidad del colágeno)[21,25]. La microscopía confocal permite evaluar la textura, concentración de colágeno y características de las papilas dérmicas, incluso antes de visualizar signos clínicos [21,25].

No se han observado diferencias en las funciones de barrera y sólo una leve diferencia de hidratación en estrías comparada con piel sana adyacente [24].

La espectrometría difusa señala que no hay diferencias de concentraciones de hemoglobina respecto a la piel sana, pero sí una menor producción de melanina, causante de la menor pigmentación significativa de las estrías en última fase ($P < 0,001$)[24].

La dermatoscopia tiene la ventaja de mostrar diferencias importantes en los patrones de distribución de melanina en las crestas epiteliales de la epidermis; los efectos mecanobiológicos son evidentes especialmente en fibroblastos, dendrocitos dérmicos, queratinocitos y melanocitos, así mismo los queratinocitos facilitan la transferencia de melanosomas para la síntesis de melanina.[4]

Fase temprana: Estrías Rubra

Cambios secuenciales de elastolisis acompañada por la degeneración de mastocitos, seguido de cambios ultra estructurales en los melanocitos, con edema intercelular entre melanocitos y queratinocitos, vacuolización mitocondrial e inicio de la disminución de melanogénesis.[4]

En estrías recientes la tensión cutánea aún es prominente y predomina un patrón de hipermelanosis gradual, en pacientes de raza negra se observan aspectos peculiares; la remodelación dérmica está asociado con una pérdida del relieve dermo-epidérmica y con leucoderma, secundario a una disminución del número de melanocitos.[4]

Fase tardía: Estrías Alba

Presentan un aspecto característico de cicatriz; evidencia de adelgazamiento y aplanamiento de la epidermis, atenuación de crestas epiteliales, reducción del número de melanocitos, degeneración y retracción de colágeno y elastina[19,26,27,28] , así como disminución de la melanogénesis ; en ocasiones se observan patrones con aparente incremento de fibras elásticas debido al adelgazamiento acentuado de haces de colágeno[26].

En algunas muestras histológicas, se observa la presencia de crestas epiteliales con signos de infiltración linfocitaria leve [29], por la asociación existente entre la inflamación dérmica linfocítica, elastolisis, y la respuesta tardía de cicatrización [4,5,28].

En **Estrías Nigras** se ha determinado hipermelanosis de las crestas epiteliales epidérmicas transversales a la tensión intrínseca máxima de la piel, la melanina con el tiempo se desvanece convirtiéndose en estrías albas, estos cambios son influenciado probablemente por un proceso mecanobiológico afectado por fuerzas mecánicas[4,20,30].

FACTORES DE RIESGOS - ETIOLOGIA

En las estrías tanto la estructura como la función mecánica de la red de fibras dérmicas están alteradas[4]. El punto mas débil de la matriz extracelular es afectada por la excesiva tensión tisular como sucede en el embarazo, el crecimiento en la adolescencia, obesidad, levantamiento de pesas, o en asociación con hiperadrenocorticismo endógeno o exógeno incluyendo el uso de corticosteroides tópico [7,26]. En raras ocasiones, se ha asociado a pacientes VIH en tratamiento con inhibidores de proteasa tipo Indinavir, y con enfermedad hepática crónica[14]. (Tabla 3)

Hormonas:

La presencia de estrías se ha relacionado con alteraciones hormonales; Cordeiro et al[8], reportan un aumento de receptores de estrógenos y andrógenos en la piel con estrías en comparación con la piel sana; se cree que la corticotropina y el cortisol al promover la actividad de los fibroblastos conduce a un aumento del catabolismo de proteínas y por lo tanto las modificaciones de colágeno y fibras de elastina[31]; así como también, se ha reportado el aumento de la excreción urinaria de corticosteroides (17-cetoesteroides) en pacientes con estrías cutáneas [32].

Alves R et al [33], reportan el riesgo de aparición de estrías asociado a esteroides tópicos por uso prolongado (8 meses aproximadamente), pudiéndose observar el desarrollo de estrías a los 4-5 meses en promedio; describen las extemidades superiores, inferiores, genitales y zonas de pliegues como áreas anatómicas de mayor riesgo, por lo cual recomiendan advertir a todos los pacientes de las consecuencias locales y sistémicos por abuso de esteroides.

Hormonas relacionadas con la gestación también podrían influir en la formación de estrías gravídicas; vinculándose la intolerancia a la glucosa en el embarazo e hiperactividad de la corteza suprarrenal[6,7]; bajos niveles de relaxina sérica también contribuyen a la aparición de estrías gravídica, a través de la disminución de elasticidad del tejido conectivo, ya que interfiere en la formación de colágeno y se alteran las fuerzas de las fibras de colágeno, así lo describen Lurie et al[34], al observar niveles significativamente más bajos (p=0,037) en gestantes de 36 semanas que desarrollan estrías comparado con las gestantes sin estrías (330,8 pg/ml vs 493,8 respectivamente).

Embarazo

La patogénesis molecular de las estrías gravídicas no está clara y puede diferir de las estrías desarrolladas por otras causas[16]. Se acepta que la alta prevalencia en el embarazo se debe a la combinación de la excesiva distensión mecánica del tejido conectivo con algún factor aislado o asociado como genética, edad, cambios hormonales (relaxina, estrógeno, hormonas adrenocorticales)[3], intolerancia a la glucosa / nutrición [6], antecedentes familiares de estrías [6,35], niveles en sangre de vitamina C [35].

En primigestas, la edad es un factor de riesgo importante presentándose en el 79.6% en menores de 19 años y en el 62.5% entre 20-25 años [11], así varios autores describen que el riesgo de desarrollar estrías durante la gestación aumentan hasta 2.0 veces en gestantes menores de 30 años[6,17]; la edad también se ha relacionado con el grado severidad de las estrías, quizás por el incremento en la fragilidad de las fibrilinas en jóvenes [6], así a medida que aumenta la edad materna puede disminuir el riesgo de aparición y gravedad de las estrías.[3,6]

García et al[17], en un estudio con población Española que incluyen tanto nulíparas como multíparas, el 85.5% de las mujeres presentaban estrías antes de la gestación asociadas principalmente a embarazos previos, y describen una relación directa entre la edad y la aparición de estrías gravídicas especialmente en menores de 30 años; así como al sobrepeso/obesidad (33.2%) y pubertad (27.4%), siendo estos porcentajes similares a los previamente descritos por Atwal et al[6], en una población de primigestas.

Hay estudios que sugieren que la prevalencia de las estrías podría reducirse un 50% aproximadamente, si se evita un aumento de peso considerable (> 15kg) durante la gestación, o recién nacidos con peso >3,5 kg [3,6]. García et al[17], identificaron que un alto IMC ≥ 25 previos al embarazo, aumentan de forma significativa el riesgo de desarrollar estrías, por lo cual consideran importante recomendar a las mujeres la pérdida de peso previa a la concepción, no solo para disminuir la aparición de estrías, sino también para intentar reducir otros riesgos materno fetales ya conocidos en la gestante con sobrepeso/obesidad.

Recientemente, se ha descrito que la localización anatómica de estrías previas puede ayudar a predecir el riesgo de desarrollar estrías gravídicas, así, la presencia de estrías en los senos aumenta el riesgo en un 71.4%, mientras que la presencia en los muslos disminuye el riesgo un 23%, independientemente si son multíparas o nulíparas.[36]

Salter et al [37]; identificaron en 108 mujeres una correlación positiva entre la presencia de estrías y el prolapso genital, más del 50% de las mujeres con prolapso presentaron estrías en comparación con el 25% de las mujeres sin prolapso, lo cual se ha asociado con una disminución del contenido de colágeno.

El antecedente de cesárea y evolución de la cicatriz, pueden ayudar a predecir la aparición de estrías gravídicas y el grado de severidad, a su vez la intensidad de estrías ya desarrolladas ayudan a

predecir la calidad de cicatrización uterina para futuras cesáreas y predecir el riesgo de adhesión intraperitoneal[38].

Los partos pre-términos también se han descrito como factor de riesgo; las estrías leves son significativamente más frecuente (P <0,01) en mujeres con partos antes de las 37 semanas (49.5 %) que en las mujeres con partos a término (31,8%), sin embargo respecto a la prevalencia de estrías moderadas no se describió diferencia significativa entre ambos grupos[39].
Otros factores estudiados como tabaquismo[3,35], uso de corticoides en el embarazo, no han revelado asociación significativa en el desarrollo de estrías gravídicas [3], aunque hay datos contradictorios[40].

Pubertad

En la adolescencia son una lesión cutánea común en ambos sexos, prevalente a partir de los 13 años de edad [11,41], siendo los glúteos el área más frecuentemente afectada en ambos sexos[41], muslos en niñas y rodillas en niños[11]. En casos muy raros pueden presentarse como lesiones de alopecia cicatricial en niños[14].

La distribución anatómica y dirección de las lesiones generalmente siguen las líneas de escisión de forma transversal a la dirección de mayor tensión, así, las estrías en muslos, glúteos y región poplítea siguen una dirección vertical y se correlacionan con el desarrollo corporal e índice de masa corporal, mientras que las estrías de rodillas y zona lumbar que son áreas de articulación se correlacionan con los cambios de altura del adolescente, y siguen una dirección horizontal por estar sometida a constante flexión/extensión con alargamiento axial en lugar de ensanchamiento[11].

El desarrollo de estrías en adolescentes puede no estar relacionada con la obesidad y más bien coincide con los marcadores de la adolescencia, tales como desarrollo de los senos, crecimiento del vello púbico y la menarquia, por lo cual los factores adquiridos tanto físicos como hormonales pueden ser más importantes que los antecedentes genéticos en el desarrollo de las estrías[41].

Trastornos de Alimentación

En adultos si existe una correlación estrecha con la obesidad[1,42]; según Hahler[1], se asocia una prevalencia del 43% en 156 pacientes con obesidad asociada. En ocasiones graves que suele ser muy raro, las estrías más extensas pueden presentar signos de desgarros o ulceración; cuando se compara con estrías desarrolladas por Sd. de Cushing, las estrías por obesidad son más estrechas y con menos atrofia[1].

Estados caquécticos como la tuberculosis, fiebre tifoidea y anorexia nerviosa, también se han relacionado[14].

Recientemente Zanella Rk et al [15], evidencian que niveles bajos de vitamina D se vinculan a una mayor incidencia de desarrollar estrías; de 67 casos estudiados el 56.71% de las mujeres que presentan estrías recientes tenían valores de 25-hidroxivitamina D (25OHD) inferior a 20 ng/mL y el 39.91% no desarrollaron estrías (p= 0.002), niveles medidos antes del desarrollo de estrías. Probablemente la mayor incidencia se debe a que la hipovitaminosis D conduce a un aumento de los receptores de estrógenos, ya que la Vitamina D cumple un papel positivo en la biosíntesis de la hormona reproductiva y la reserva ovárica, pero un papel negativo en los receptores de estrógenos.

Mamoplastia De Aumento

Según la revisión de la literatura, la prevalencia de estrías secundario al aumento de pecho es del 4.60% - 7.06% [15], se ha descrito como una complicación rara que puede aparecer en una media de 11 +/- 5 semanas desde el día de la cirugía[41].

El principal factor de riesgo estadísticamente significativo es la edad [40,41,42], con mayor prevalencia a los 16-24 años[42,43], además de factores relacionados con la cirugía como el volumen del implante(>300 cc), posición submuscular o subglandular del implante[41,43] y el sitio de la incisión[43].

Aunque hay contradicciones cuando se refiere a la posición del implante, en una serie de casos de 22 pacientes con implantes de 345-600 cc, los autores[41] describen la posición submuscular y la edad como un factor estadísticamente significativo, otros describen la posición subglandular de mayor riesgo pero en muestras más pequeñas.

Existe una fuerte correlación entre la aparición de estrías, niveles hormonales, factores genéticos y los componentes elásticos del tejido involucrado en el aumento de pecho[43], en nulíparas aumenta el riesgo 14 veces, y cirugías realizadas 14 días o más después de la fecha de la ultima menstruación aumenta el riesgo 9.24 veces de desarrollar estrías[43], sin embargo la asociación con el uso de anticonceptivos orales es controversial [40,41,42].
Otros factores como el bajo IMC, antecedentes personales de estrías[40,43] y tabaquismo[40] también podrían estar relacionados.

FACTORES ASOCIADOS A ESTRÍAS
Fisiológicas: Embarazo, Pubertad, Entrenamiento con pesas.
Edad Joven: relación significativa.
Alteraciones de Peso: Anorexia, Obesidad.
Niveles Hormonales: Aumento de Esteroides sistémicos o Tópicos, Relaxina baja.
Patologías Médicas: Sd. De Marfan, Sd. Cushing, Enf. Hepática Crónica, tuberculosis, tifoidea
Cirugías: Mamoplastia de aumento, lifting, suturas de máxima tensión.
Medicación: corticosteroides tópicos y sistémicos, terapia HIV, quimioterapia, anticonceptivos.
Genética, idiopática

Tabla 3: Factores de Riesgo de Estrías

TÉCNICAS PARA VALORACIÓN DE ESTRÍAS

Aunque la mayoría de los métodos usados están clasificados para evaluar cicatrices, algunas escalas visuales y métodos de imagen han sido validado en la literatura para valorar la severidad de las estrías y medir la eficacia de los tratamientos.

- **Métodos Objetivos de Evaluación**

Espectrofotometría: sistema colorimétrico a través de imagen no invasiva para calcular la concentración de colágeno, melanina y hemoglobina. Suelen derivar la cuantificación de los colores en relación con la hemoglobina (E: índice de eritema) y la melanina (M: índice de melanina) [4].

El aspecto clínico de las tonalidades de las estrías esta influenciada por la tipología de la persona ya que el ojo humano detecta las diferencias de color entre las lesiones y el área sana adyacente; el soporte micro anatómico de los diferentes colores de las estrías parece deberse a la combinación de la variación en el tamaño de la microvasculatura y la actividad de melanocitos [4].

Microscopía Multifotónica (MPM): tecnología que mediante luz infrarroja permite obtener imágenes de tejido profundo, con visualización no invasiva in vivo de las fibras elásticas de la dermis, similar a una evaluación histológica. Además, cuantificación objetiva tridimensional de las fibras elásticas expresado por el Índice de Morfología de Elastina Dérmica (DEMI), calculado como la relación del área de superficie de la fibra elástica y volumen. Es útil en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de lesiones cutáneas por alteración de elastina [12].

PRIMOS: es un dispositivo que ha sido útil para evaluar cicatrices de quemadura, acné y lesiones de psoriasis. En estrías es capaz de medirlas objetivamente a través de imágenes que relacionan un color al tipo de estría, así, el amarillo con estrías rubras, verde / azul con estrías alba; y determinar la superficie total, el volumen total, y la profundidad media de la estría[22].

Método de medida lineal: evaluación dimensional simple que se puede realizar usando una regla o una cinta métrica; se toman dos medidas lineales de la lesión: la primera se realiza a lo largo del eje del cuerpo (longitud) en la distancia más larga de la lesión, la segunda medida se hace perpendicular a la longitud a través del eje del cuerpo (ancho o calibre) también a la distancia más amplia en este segundo plano.

Esta técnica no es lo suficientemente sensible para detectar cambios mínimos y están sujetos a una variabilidad significativa entre los calificadores. El uso de medidas lineales para calcular el área de superficie implica que la cicatriz sea rectangular, por lo tanto, el área de superficie se evalúa con más precisión utilizando el método de trazado del perímetro de la lesión y planimetría. Además del tiempo para trazar y calcular manualmente la superficie, para una alta fiabilidad debe ser realizada siempre por el mismo médico y con un entrenamiento adecuado[44].

Planimetría de fotografía digital (DPPS): se trata de un software que permite calcular el área de la lesión a partir de fotografías digitales; implica la captura de la imagen con una cámara de vídeo y orientación de la imagen para calcular el área y superficie de la lesión. El software proporciona un perímetro punteado delineando la cicatriz. Este método es bastante simple de usar en lesiones con márgenes regulares, sin embargo, en las que tienen márgenes serpiginosas o cicatrices que están pobladas por islas epiteliales, los cálculos del área superficial son más difíciles de realizar. PictZar^{R}; es otro software de planimetría capaz de mostrar el área de superficie de la lesión sin depender de un perímetro dibujado, además permite al evaluador definir y medir tipos de tejidos específicos dentro de la lesión mediante la variación de color; define diferentes áreas de superficie y calcula cada porcentaje que el medico precise[44].

Esta técnica tiene menos variabilidad que el método de medida manual por lo cual permite una evaluación objetiva por distintos observadores, permite un examen más detallado (zoom) de la lesión y mayor visibilidad del epitelio; puede ser realizado por técnicos cegados al plan de tratamiento, proporcionando una evaluación más objetiva[44].

- **Escalas de Evaluación Subjetiva**

Escala de Vancouver (VSS): Tiene en cuenta 4 variables: vascularización, grosor o altura, flexibilidad y pigmentación, pero no tiene en cuenta la percepción del paciente; la puntuación varía de 0 a 13. Ampliamente usada en los ensayos clínicos, sobre todo cuando se refiere a cicatrices post-quemadura, menos aplicable en cicatrices grandes o heterogéneas por errores dependiente del evaluador [45]. (Tabla 5)

Escala analógica visual (VAS): a través de fotografía, se evalúa pigmentación, vascularización, aceptación y confort, además del contorno. Suma las puntuaciones individuales para dar puntuaciones única que van desde "pobre" a "excelente" (0 a 100). Más simple que la escala VSS y cuando es utilizada por especialistas muestra alta fiabilidad, pero por personal no entrenado puede ser de baja fiabilidad [45].

Escala de Evaluación del Paciente y Observador (POSAS): Incluye síntomas subjetivos de dolor y prurito y amplía los datos objetivos capturados en la escala de Vancouver (VSS). (Tabla 6)

Se compone de 2 escalas numéricas[45]: la evaluación de la cicatriz por el paciente y la escala de evaluación del observador. Se evalúa la vascularización, la pigmentación, el grosor, el alivio, la flexibilidad, y la superficie, y se incorpora evaluaciones del paciente puntuando el dolor, picazón, color, firmeza, espesor y alivio.

El POSAS es la única escala que considera los síntomas subjetivos de dolor y prurito, pero al igual que otras escalas también carece de medidas funcionales en cuanto a si el dolor o prurito interfiere con la calidad de vida; por análisis de regresión lineal se ha demostrado que la opinión del observador se ve influenciada por la vascularización, grosor, pigmentación y alivio, mientras que la opinión del paciente se ve influenciada principalmente por el prurito y el grosor de la cicatriz. Demuestra consistencia interna y fiabilidad entre observadores en comparación con el VSS, con el beneficio añadido de la captura de calificaciones de los pacientes.

Escala de mejoría estética global (GAIS): valoración subjetiva a través de fotografía antes y después del tratamiento, el especialista determina el porcentaje de mejoría siguiendo la escala.[14,46] (Tabla 4)

Valoración Mejoría Estética		
Grado 1	Leve Mejoría	Mejoría 0-25%
Grado 2	Moderada	Mejoría 26-50%
Grado 3	Buena	Mejoría 51-75%
Grado 4	Excelente	Mejoría >76%

Tabla 4: Escala de Valoración Mejoría Estética Global (GAIS)

Tabla 5: Escala De Vancouver (VSS)

	Características de la cicatriz	Puntuación
Vascularidad	Normal	0
	Rosa	1
	Roja	2
	Violeta	3
Pigmentacion	Normal	0
	Hipopigmentada	1
	Hiperpigmentada	2
Flexibilidad	Normal	0
	Flexible con mínima resistencia	1
	Flexible con resistencia moderada	2
	Firme	3
	Banda	4
	Contractura	5
Altura	Plana	0
	< 2 mm	1
	2-5 mm	2
	> 5 mm	3
	Puntuación total	13

Tabla 6 : Escala Objetiva del Paciente y Observador (POSAS)

Valoración del Observador		
Piel Normal	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Peor cicatriz imaginable
Vascularización Pigmentación Textura Grosor Flexibilidad		Hipo Mixta Hiper
Valoración del Paciente		
Sin Síntomas	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Peores síntomas
Dolor Picor		
Similar a la Piel Normal	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Muy diferente de piel Normal
Color Firmeza Grosor Irregularidad		

PREVENCIÓN

Los tratamientos preventivos se basan principalmente en el mantenimiento y la mejora de la estructura dérmica. La capacidad elástica de la piel se ha propuesto como un factor importante asociado a la aparición de estrías[47], por lo cual se intenta aumentar la producción de fibras de colágeno y elastina utilizando agentes estimuladores de fibroblastos, sustancias que aportan aminoácidos y ayudan en la regeneración de colágeno y elastina [17,48].

La prevención de la aparición de estrías debe realizarse en todos los casos, con especial énfasis en pacientes más jovenes y con alto IMC, debido a su elevado riesgo de desarrollar estrías durante la gestación [17].

Se requiere un enfoque estructurado en la identificación y gestión selectiva de los síntomas y signos para identificar el producto apropiado basándose en el tipo de estría y fototipo Fitzpatrick del paciente; los pacientes con estrías rubra requieren una reducción de la pigmentación y eritema, mientras se va reduciendo el picor común en este tipo de estrías, por el contrario, las estrías alba requieren aumento en la pigmentación y suelen ser lesiones asintomática. Las intervenciones terapéuticas en las fases iniciales pueden minimizar las alteraciones estructurales de la epidermis que se produce posteriormente[49].

Se ha atribuido alguna mejora en la apariencia de cicatrices y estrías a las propiedades de las cremas hidratantes y de los ingredientes activos que contienen, la hidratación en sí tiene efectos directos en los queratinocitos y fibroblastos disminuyendo la formación de cicatrices hipertróficas[47]. Sin embargo, hay pocos estudios controlados con placebo para demostrar la eficacia de los componentes activos [47,49] y en algunos casos es difícil determinarlo, existiendo la posibilidad que los buenos resultados se deban a la acción del masaje[49].

En los últimos años, la hidratación por oclusión se ha convertido en un mecanismo aceptado para mejorar la apariencia de cicatrices, por lo cual se ha propuesto el mismo mecanismo para mejorar la apariencia de estrías; previamente a la formación de una cicatriz existen cambios funcionales en el estrato córneo (menor hidratación y deterioro en la función de barrera), por lo tanto una mejora en la función del estrato córneo favorece el aumento de citoquinas y factores de crecimiento que suelen disminuir en presencia de cicatrices; de hecho, se ha demostrado que la terapia por oclusión puede incrementar la proporción de factores anti-fibrótico/fibrótico y regular la producción de citoquinas y factores de crecimiento a nivel epidérmico, inhibiendo la formación de cicatrices hipertróficas[47].

Existen una serie de productos tópicos terapéuticos y profilácticos para las estrías, con diferentes mecanismos de acción que incluyen la capacidad de estimular la producción de colágeno, aumentar la flexibilidad, mejorar la proliferación celular, propiedades anti-inflamatorias, así como rehidratación, pero ninguno reporta un nivel de evidencia tipo I [49].

Los tópicos más estudiados con acción preventiva (TABLA 7) son la centella asiática que actúa a través de la estimulación de fibroblastos y antagonismo a glucocorticoides[14], el ácido hialurónico que estimula la producción de colágeno y la actividad de los fibroblastos que son células claves en mantener el tono y la estructura tisular; la vitamina E promueve el desarrollo de la sustancia intercelular y es antioxidante[7], manteca de cacao, aceite de oliva , aceite de almendra , sustancias que aportan aminoácidos como la hidroxiprolina, ácido aspártico que facilitan la regeneración de colágeno y elastina como el hidroxiprolisilano-C [17].

Productos Comerciales con Posible Acción Preventiva	
Nombre comercial	**Principios activos**
Trofolastin	Centella Asiática, Vitamina E, Alfa-Tocoferol, Hidrolizados de Colágeno-Elastina[14].
Alphastria	Ácido Hialurónico, Alantoína, Vitamina A, Vitamina E, Dexpantenol[7,14]
Verum	Acido Hialurónico, Vitamina E [7]
Velastisa	Hydroxyprolisilane-C (Fuente De Ácido Aspártico e Hidroxiprolina), Centella Asiática, Vitamina E, Aceite De Rosa Mosqueta[48]

Tabla 7: Productos Tópicos preventivos de Estrías

Según una revisión del grupo Cochrane[7], que incluye seis estudios controlados aleatorizados con una muestra total de 800 participantes, no hay pruebas de alta calidad para demostrar la eficacia de Trofolastin, Alphastria, Verum, aceite de oliva y manteca de cacao en la prevención de estrías durante el embarazo o reducir la severidad de las mismas. Sólo un ensayo controlado aleatorizado publicado en 1991, ha afirmando que una crema profiláctica a base de extracto de centella asiática, tocoferol e hidrolizados colágeno-elastina, induce una prevención absoluta significativa de estrías gravídica en el 89% de los pacientes estudiados[50].

En el 2015 Korgavkar et al [16] , sugieren la **tretinoína para la prevención** de estrías pero advierten del uso limitado en el embarazo, también reportan la limitada evidencia de la centella asiática, aceite de almendra y acido hialurónico en la prevención de estrías gravídicas.

Productos naturales como la manteca de cacao[16,51] y el aceite de oliva aplicado 2 veces/día sin masaje no han demostrado efectividad en la prevención de estrías [16,51,52,53]. Los efectos positivos de los aceites tópicos se han relacionado con el masaje, en un estudio realizado en 141 embarazadas, se observó una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de estrías gravídica ($p < 0,001$), el grupo que aplicó aceite de almendra mediante masaje de 15 min se observó un 20% de incidencia, frente a un 38,8% que no aplicó masaje y 41,2% en el grupo control[54].

García et al[48], demostraron la eficacia de **Velastisa** en 198 gestantes, realizando un ensayo aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo, cuyo protocolo fue aplicar la crema 2 veces/día en abdomen, glúteos, caderas, pechos, muslos. Seguimiento 6 visitas a partir de las 12 +/- 2 semanas de gestación hasta 30 +/- 5 días después del parto. En 3 de 93 tratados hubo erupción y dos reacciones no especificadas. Se evaluó el grado de severidad tanto de estrías previas y de las nuevas estrías, incidencia global, diferencia de severidad. En el grupo tratado: en aquellos con estrías previas incidencia global 37.6% , y del 5.6% sin estrías previas, severidad estrías previas 6.3% , diferencia en la severidad (diferencia entre severidad basal y máxima)= 0.14; En el grupo control: Incidencia global 33,3% con estrías previas y del 35% sin estrías previas, severidad de estrías previas 17,8%, diferencia en la severidad 0.47. El uso de la crema demostró ser eficaz en la reducción de la severidad de las estrías durante el embarazo, en prevenir la aparición de nuevas estrías y detener la progresión de los ya presente; en las mujeres que no tenían estrías el uso de la crema fue más eficaz que el placebo en la prevención de nuevas estrías. En mujeres que desarrollaron nuevas estrías, con el uso de la crema la severidad de las estrías es tres veces mas probable de permanecer sin cambios o mejorar, con una probabilidad de disminuir hasta 9 veces la

aparición de estrías en aquellas sin antecedentes previos, y reducir la severidad y progresión de estrías pre-existentes . El estudio ha demostrado un efecto positivo de la crema anti estrías para disminuir el grado de severidad en estrías gravídicas y cambios significativos en la incidencia global en mujeres sin historia previa de estrías.

Recientemente Ud-Din et al[49], demuestran que existen pocos ensayos (n = 11), cuyo objetivo sea demostrar la eficacia de productos tópicos en las estrías. Sólo **Trofolastin y Alphastria** mostraron nivel de evidencia científica tipo II para su uso profiláctico en estrías, pero en general, hay una clara falta de evidencia para cada formulación tópica por lo cual concluyen que no existe una formulación tópica que sea más eficaz en la erradicación o prevención de estrías.

OBJETIVO:

Actualizar las modalidades terapéuticas de las estrías identificando la efectividad y efectos adversos, y analizar el nivel de evidencia científica.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Analizar la calidad metodológica y resultados de los estudios disponibles, clasificación según tipo de tratamiento.
- Analizar la pauta terapéutica más eficaz según el tipo de estrías.
- Examinar mecanismo de acción y efectos adversos de todos los tratamientos de estrías.
- Determinar la opción terapéutica con menos complicaciones en fototipos Fitzpatrick altos.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática de artículos publicados en Pubmed y Medline, aplicando los filtros de idioma, año de publicación y palabras claves; desde la plataforma de la Universidad Complutense de Madrid se accedió a los artículos completos

Palabras Claves: Striae Distensae and treatment, stretch marks, topical therapy, microdermabrasion, Percutaneous collagen induction, laser, radiofrequency, platelet rich plasma, striae gravidarum/pregnancy.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Publicaciones desde el 01 de enero del 2000 hasta diciembre del 2015.
- Tipo de intervención: Cualquier modalidad terapéutica en cualquier tipo de estría.
- Estudios cuyo objetivo principal sea el manejo de estrías, prevención, complicaciones post tratamiento.
- Estudios en humanos sanos, ambos sexos, sin distinción de edad.
- Artículos publicados en Inglés, Portugués, y Español

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Publicaciones anteriores al año 2000 y posterior al 2015
- Participantes con patologías de base
- Investigaciones cuyo objetivo sea el estudio de estrías en áreas distinta a medicina estética o dermatología.
- Publicaciones sin disponibilidad de Abstract ni Texto completo
- Estudios pendientes de Publicar, Cartas al Editor, Reporte de un caso, tesinas.
- Estudios con idiomas distinto al de inclusión.

Se han consultado estudios anteriores al 2000 por su relevancia clínica para establecer la base de la introducción.

Se revisaron los estudios según el título y resumen y se clasificó de acuerdo al objetivo terapéutico reflejado en el estudio, tomando en cuenta los criterios de inclusión y verificando las variables de tipo de estudio y calidad de metodología para determinar el nivel de evidencia científico.

Posteriormente se clasificaron nuevamente las publicaciones de acuerdo al tipo de tratamiento aplicado, analizando la descripción del estudio, efectos adversos y relevancia clínica de los resultados.

SELECCIÓN DE ARTICULOS

Se realiza la búsqueda con las palabras claves, y al mismo tiempo se aplica el filtro de año de publicación, idioma, y realizado en humanos. Se encontraron 191 artículos y se descartan 39 estudios por estar relacionados a otras patologías y tratamientos diferentes al objetivo de la revisión, 19 por no tener abstract ni acceso gratuito al estudio, y 9 por ser casos reportados o comentarios, y 4 por estar repetidos.

Finalmente se incluyeron 46 estudios que cumplían con todos los criterios de inclusión, se clasificó según método terapéutico y se analizó la metodología del estudio: 16 fueron ensayos clínicos controlado aleatorizados, 12 ensayo clínico prospectivo no aleatorizados, 3 retrospectivo y 14 estudios serie de casos **(Ilustración 1)**. En cuanto al enmascaramiento; 5 ensayos clínicos eran doble ciego y 18 ensayos clínicos simple ciego, el resto no aplicaron método ciego.

Sólo tres publicaciones[59,81,95], informaron que los participantes no completaron el estudio o se perdieron durante el seguimiento; el resto de estudios reportaron no tener pérdida de pacientes hasta el seguimiento.

Finalmente se revisó nuevamente el nivel de evidencia tomando en cuenta el riesgo de sesgo y se clasificó según el tipo de intervención: 13 para tratamiento tópico, 3 para terapia de inducción percutánea de colágeno, 3 para microdermoabrasión, 27 que incluyen láser, 1 terapia fotodinámica, 1 para UBV/UBA, 4 para plasma rico en plaqueta; hallándose terapias combinadas en varios estudios.

De cada uno de los estudios incluidos se obtuvo información del protocolo del tratamiento, tipo de estría, fototipo de piel, número de sesiones, efectos adversos, tiempo de seguimiento, y se analizó el resultado clínico y el método de valoración de resultados.

Los protocolos de tratamiento, tiempo de aplicación, y los métodos para el análisis de resultados de cada estudio fue muy variado por lo cual es muy difícil hacer un meta análisis de los resultados de todos los estudios incluidos, por lo tanto se describen analíticamente cada uno de ellos de acuerdo a la naturaleza del tratamiento.

El nivel de evidencia científica se determinó según la clasificación Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)

Nivel	Tipo de Evidencia
Ia	Metaanálisis de ensayos clínicos controlado, randomizado, multicéntrico o de un centro
Ib	Ensayo clínico aleatorizado
IIa	Al menos un estudio prospectivo controlado bien diseñado sin aleatorizar
IIb	Estudios cuasi experimental bien diseñado
III	Observacionales bien diseñados, retrospectivo de cohorte, comparativo, casos y control. Revisión sistemática de estos estudios.
IV	Opinión de expertos a través de un consenso clínico, reporte de un caso.

Tabla 8:Nivel de Evidencia Científica según AHRQ

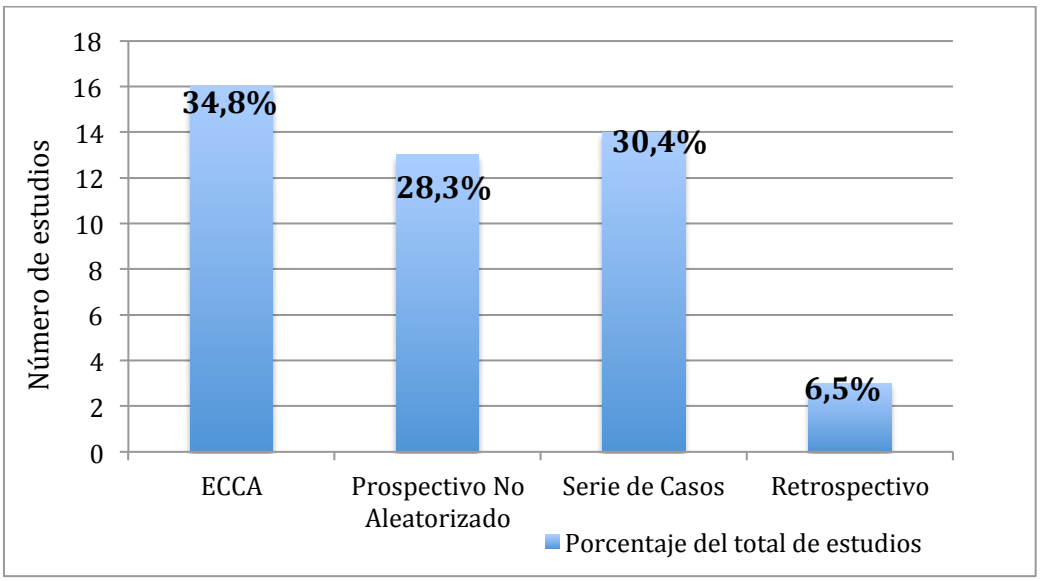
Fuente: Rockville MD.(2015) Resources for Researchers.Agency for Healthcare Reserach and Quality. http://www.ahrq.gov/research/findings/evidence-based-reports/technical/index.html

El **nivel de evidencia científica** de los estudios incluidos es el siguiente:

TRATAMIENTO	NIVEL DE EVIDENCIA					
	Ia	Ib	IIa	IIb	III	IV
Tópico		5	-	-	2	
Dermoabrasión		-	1	-	-	
TPIC		-	-	1	1	
Láser		6	6	5	8	
Radiofrecuencia		-	-	1	-	
Fototerapia		-	-	-	1	
Combinado		4	1	2	2	
Nº Estudios	0	15	8	9	14	0

Tabla 9: Evidencia Científica de Estudios Analizados

Ilustración 1: Tipos de Estudios Analizados



RESULTADOS

El tratamiento eficaz debe ser instituido durante la etapa activa de las estrías, mucho antes de que el proceso de cicatrización se desarrolle; las estrías recientes responden mucho mejor que lesiones antiguas, independientemente de la modalidad de tratamiento[13]; cambios de hábitos como la pérdida de peso progresiva, no cambian el grado de distensión de las estrías una vez que han aparecido[14].

A pesar que algunos autores destacan la resolución espontánea de las estrías atribuyendo los efectos positivos de los tratamientos al proceso normal evolutivo de curación[13], es un hecho que no se ha demostrado por lo que se insiste en estudiar un tratamiento eficaz para la resolución definitiva de las estrías.

Actualmente están disponibles un número de modalidades de tratamiento como radiofrecuencia, láser, microdermoabrasión , formulaciones tópicas a base de tretinoína, acido glicólico o ascórbico que pueden funcionar en la etapa inicial, sin embargo, ninguno de ellos es consistentemente efectiva como terapia única[26].

DIETA Y EJERCICIO FÍSICO

Scwingel et al [55], realizaron un estudio que incluyó 80 mujeres con obesidad y estrías, y observaron el efecto de la pérdida de peso en la estrías durante 3 meses. Se dividieron en 3 grupos: sólo dieta (n:29), dieta y ejercicio aeróbico (n:31), dieta y ejercicio de resistencia física (n:20); sin embargo, no hubo diferencia significativa entre la mejoría de las estrías y el método empleado para la pérdida de peso. Se precisan más estudios para establecer los efectos de la dieta y el ejercicio en las estrías .

TRATAMIENTOS TÓPICOS

El uso de terapias tópicas tiene como objetivo mejorar por un tiempo prolongado la pigmentación y textura de cualquier tipo de estría, y con mínimos efectos secundarios en todos los fototipo de piel, por lo tanto los protocolos de tratamiento tópico se enfocan en aumentar la producción de colágeno y la actividad de fibroblastos para aumentar la elasticidad e hidratación de la piel[49].

Se ha demostrado a través de análisis inmunohistoquímicos que productos como el ácido ascórbico y derivados, aumentan la producción de colágeno y fibras elásticas a través del estímulo de

elastogénesis, al activar la c-Src tirosina quinasa y la mejora de la fosforilación del receptor de IGF-1 , que en última instancia desencadena la vía de señalización de elastogenosis[56].

Cremas Hidratantes

Morganti et al[57] , realizaron un estudio paralelo, controlado y aleatorizado de un Activo A (ácido hialurónico, ácido ascórbico 0.5 mg, sal de sodio 2 mg, carboximetil beta de sodio glucano 0.1 mg, arginina 1 mg, cloruro de sodio 9 mg) y Activo B (ácido hialurónico, fosfato de ascorbilo de sodio, 3-aminopropil-L-fosfato de ascorbilo, carboxilo beta glucano). Incluyeron 66 pacientes divididas en 3 grupos y 16 semanas de tratamiento, valoración por una escala visual ordinal de 0-3 (evalúa color/apariencia), fotografía y biopsia. Grupo A: aplicación del activo B dos veces/día + inyección dérmica del activo A dos veces/semana; Grupo B: aplicación del activo B el mismo período y de la misma manera; Grupo C: placebo dos veces al día. Los resultados entre los grupos (A vs B vs C) reflejan: profundidad 47 vs 30 vs 1; apariencia 0.1 vs 0.5 vs 2.1; el grupo A muestra mejores resultados (+57%; $P<0.05$) versus el grupo B; el grupo B también mostró resultados superiores tanto en el patrón dermatoglífico y en la organización de los haces de colágeno (+32%; $P <0.05$) en comparación con el grupo C; no se observaron efectos secundarios excepto una ligera sensación de ardor en el momento de la inyección. En la biopsia del grupo B se incrementó la producción de elastina, estimulación de fibroblastos y normalización de los haces de colágeno. Concluyen que el uso combinado de activo A y B podría ser más eficaz.

Draelos et al [58], evalúan la eficacia de una crema de extracto de cebolla, centella asiática y ácido hialurónico en 52 mujeres durante 12 semanas 2 v/día. Controlada con la zona contralateral sin tratamiento. Los criterios de valoración de eficacia incluyen el color, la textura, suavidad, y la apariencia general de las estrías rubra por el participante y el investigador. Según la escala POSAS, por valoración del paciente la apariencia general es 1.13 en el grupo tratado vs 0.20 del área no tratado ($p< 0.01$), según la evaluación por dermatólogos cegados 1.72 vs 0.09 en no tratados ($p<0.01$); la disminución de elasticidad 1.40 vs 0.10 ($p=0.23$). Los autores reportan que las estrías rubra presentan una buena respuesta con la crema de extracto de cebolla, sin efectos adversos.

Summers et al[59], comparan una formulación de aceite cosmético aplicado 2 veces/día con una crema hidratante rutinaria en 20 pacientes durante 12 semanas; los principales activo incluyen retinol, tocoferol y glicina de soja. El producto se asignó al azar a la derecha o izquierda del abdomen de los pacientes, de tal manera que 10 mujeres aplicaron el producto en la izquierda y 10 a

la derecha, siendo el área control el lado opuesto del abdomen; 1 paciente fue descartado del estudio por no cumplir el protocolo al someterse a una liposucción a las 8 semanas. Evaluación subjetiva por el método POSAS y objetiva usando la misma escala por observadores cegados. No se observaron reacciones adversas. Los resultados de la evaluación objetiva muestran mejoría significativa (p=0.01), en la zona tratada 10.3 vs control 12.3; en el POSAS subjetivo 18 vs 22.9. La diferencia directa entre los grupos fue considerada usando el test de Wilcoxon, indicando mejoría significativa en las estrías tratadas a partir de las 4 semanas en la evaluación objetiva, pero sin diferencia significativa mediante la escala subjetiva. Los autores recomiendan el aceite como una terapia económica para mejorar las estrías sin especificar el tipo de estría, sin embargo se debe resaltar que el estudio fue subvencionado por el laboratorio fabricante del producto.

Tretinoína

La revisión de la literatura reporta que la tretinoína fue el primer método descrito[14] como tópico efectivo en estrías rubras, no siendo así en estrías alba[49]. La aplicación diaria de tretinoína al 0.1% durante seis meses puede reducir la longitud y el calibre de estrías rubras[49], un 14% y 8% respectivamente[14], resultados similares se observan a dosis más bajas 0.05% , manteniéndose los efectos hasta 1 año después de suspender el tratamiento[14]. La tretinoína favorece la deposición de colágeno y aumenta el número de fibroblastos, reportando resultados significativos a partir del 2º mes de aplicación[1].

Se seleccionaron 3 estudios que cumplen con los criterios de inclusión:

Rangel O et al [60], realizan un estudio abierto para evaluar la eficacia del acido retinoico 0,1%, en 20 mujeres que lo aplican diariamente durante 3 meses. Controlado con placebo. La eficacia se evaluó mediante la escala analógica visual, y las medidas de longitud de una lesión diana preseleccionada, calificada por una escala de seis puntos (-1 = peor a 4 = erradicada). A las 12 semanas se observó una mejora global significativa de todas las estrías, y disminución de un 20% en la longitud de la lesión diana (p = 0.01). El eritema y descamación fueron los efectos adversos más comunes y se produjeron en 11 pacientes, con mayor tolerancia al mes de tratamiento.

Hexcel D et al [61], comparan la eficacia de la tretinoína al 0.05% con la dermoabrasión superficial en estrías rubras, se estudiaron 32 pacientes Fitzpatrick I-IV aleatorizados en dos grupos, uno para recibir 16 sesiones semanales de dermoabrasión con punta de diamante de 3mm a 10.000 rpm, y

otro grupo aplicó diariamente la tretinoína durante 16 semanas. Se midió el calibre y longitud de las estrías, además valoración a través de la escala GAIS, satisfacción de los pacientes y Biopsia. Ambos tratamientos mejoran significativamente el aspecto de estrías recientes sin diferencias entre ellos, pero los paciente muestras mayor satisfacción con la microdermoabrasión; en las muestras histológicas se observa mejoría dérmica y epidérmica en el grupo tratado con dermoabrasión. Los efectos secundarios reportados en orden de frecuencia para ambos métodos fueron: prurito, eritema, sensación de quemazón, costras, dolor, inflamación y pápulas, que van desde leves a moderados, sin diferencias significativas entre ambos tratamientos, sin embargo el prurito y eritema fue más frecuente en los usuarios de tretinoína.

Issa MC et al [62], comparan la radiofrecuencia ablativa fraccionada asociada al ácido retinoico 0.05% vs radiofrecuencia ablativa fraccionada aislada, en 16 pacientes con estrías alba en pecho y abdomen. Los pacientes con estrías en el pecho (n:8), fueron tratados con RF ablativa fraccional seguido de aplicación de ácido retinóico 0.05% y luego ultrasonido para aumentar la penetración de retinoico en la piel; el resto de pacientes (n:8) con estrías en abdomen fueron sometidos a RF aislada. Biopsia en 3 pacientes y evaluación de la eficacia según la escala GAIS y VAS. La evaluación clínica del grupo tratado con radiofrecuencia aislada no mostró resultados significativos, en cambio si hubo una mejoría significativa en la apariencia de las estrías en todos los pacientes tratados con RF asociada con la crema de ácido retinoico 0,05% y ultrasonido ($p = 0.008$); así 3 pacientes mejoraron de "grave" a "moderado"; 2 pacientes mejoraron de "grave" a "suave"; 2 de "moderado" a "suave" y 1 paciente de "severo" a "suave", con un alto nivel de satisfacción de los pacientes, y baja incidencia de efectos secundarios (dermatitis e irritación) durante los dos primeros meses de tratamiento, resolviéndose la dermatitis a medida que mejoran las estrías.

Acido Glicólico

El acido glicólico ha sido motivo de estudio desde 1998 para el tratamiento de las estrías, el glicólico 20% + tretinoína 0.05% comparado con glicólico 20% + ácido L-ascórbico 10%, reveló que puede mejorar clínicamente las estrías alba a través del aumento del contenido de elastina e incremento del espesor de la epidermis, sin diferencia significativa entre ambos protocolos[63], sin embargo surgió la limitante de no poder determinar cuál de los componentes activos produce el efecto positivo.

Los estudios que cumplen los criterios de inclusión se describen a continuación:

Cook KK et al [64], en el 2000 describen un estudio retrospectivo con una técnica de peeling químico con ácido glicólico al 70% + ácido tricloroacético (TCA) al 40%. Más de 3100 pacientes con diferentes lesiones dermatológicas recibieron el peeling combinado hasta una profundidad media, neutralizado con solución de bicarbonato sódico al 10%. Los resultados clínicos fueron excelentes, textura de la piel más suave, mejora de estrías, arrugas, decoloración de lentigos y otras anormalidades pigmentarias, excelente apariencia de la piel exfoliada y de la piel adyacente sin descamar, con mínimas complicaciones. Concluyeron que la técnica puede proporcionar los beneficios de la descamación de la piel con resultados cosméticos excelentes y complicaciones mínimas.

Mazzarello et al[50], evaluaron objetivamente si el peeling con ácido glicólico al 70% puede mejorar la apariencia de las estrías. Diseñaron un ensayo clínico controlado doble ciego con 40 pacientes divididos en dos grupos unos con estrías rubras (grupo A) y otro con estrías alba (grupo B), se les trató durante 6 meses con un total de 6 sesiones, aplicando acido glicólico al 70% en el lado izquierdo por 1-2 min hasta aparecer eritema, controlando con placebo en el lado contralateral del mismo paciente. Se analizó la cantidad de melanina y hemoglobina por espectrofotometría, y los parámetros de textura de la piel como anisotropía, profundidad, ancho y numero de estrías por microscopia electrónica. Los resultados reflejaron una mejoría significativa en ambos tipos de estrías, con cambios positivos en la textura, y en niveles de melanina y hemoglobina. En el grupo A, el análisis de la textura mostró una disminución significativa en el ancho de las estrías rubra ($p< 0.01$); las medidas espectrofotométricas mostró una disminución estadísticamente significativa en la hemoglobina ($p< 0.01$). En el grupo B, el análisis de la textura de la piel mostró una disminución en el ancho de estrías alba similar al grupo A ($p<0,01$), y la espectrofotometría evidenció un aumento estadísticamente significativo de la melanina ($p< 0.01$).Ninguno de los parámetros en el grupo control mostró diferencias significativas después de la aplicación de placebo. Los resultados enfatizan que el glicólico al 70% está asociado a una mejoría al menos del 15% y después de 6 meses induce algún cambio tanto en estrías rubra y alba, siendo un método que fácilmente se puede combinar con otros tratamientos tópicos. A partir de estos resultados, sugieren que el ácido glicólico podría ser útil en la regeneración de las estrías ya que acelera la síntesis de colágeno por los fibroblastos, modula la degradación de la matriz y el colágeno a través de citoquinas liberadas por queratinocitos.

Gel de Silicona

En el 2013 Ud-Din et al[29], proponen la utilidad del gel de elastómeros de silicona en el tratamiento de las estrías. Incluyeron 20 mujeres con estrías en región abdominal, cuyo protocolo es el masaje diario durante 5 minutos con el gel de silicona Kelo-cote® durante 6 semanas, controlado con placebo en la mitad de la zona del mismo paciente. Valoración por clínica, inmunohistoquímica y biopsia. Observaron mejoría clínica e histológica significativa en la zona tratada y con placebo (aplanamiento epidérmico con una reducción de las crestas epiteliales), disminución de la vascularización en ambos lados pero de forma significativa con placebo ($p = 0.002$) por lo cual proponen que parte del efecto positivo se debe al mecanismo de acción del masaje con el consecuente aumento de flexibilidad. La inmunohistoquímica refleja aumento de melanina, diminución de colágeno tipo 1 y elastina en ambos lados, pero con la silicona el nivel de colágeno es significativamente mayor y el de melanina es menor. Se hallan algunas diferencias ambiguas entre el grupo placebo y el tratamiento[29], se determinó que el beneficio del gel de silicona para estrías sigue siendo desconocido.

Tabla 10: Estudios con Tratamientos Tópicos

Estudios tópicos	Casos	Fototipo	Estría	Tratamiento	Resultados	Valoración/ Seguimiento	E. Adversos	N/E*
Cook.2000[64] Retrospectiv	3100	N/R**	N/R**	Glicólico 70% + TCA 40%	Excelentes resultado	VAS	Mínimos N/R**	**III**
Mazzarello 2012[50] E.Controlado Aleatorizado Doble ciego	40	N/R**	Rubra Alba	Glicólico 70% vs Placebo	Glicólico:mejoría significativa en ambas estrías	Espectrofotometría M.Electrónica 6 mes	N/R**	**Ib**
Naein 2012[46] Comparativo Controlado Aleatorizado	92 estrías	III IV	Alba	CO_2 10600nm Fraccional vs Glicólico10%+ tretinoína .05%	Ambos métodos son efectivos pero el CO_2 tiene resultados más significativos	VAS GAIS 2 mes	HPI n:1	**Ib**
Rangel 2001[60] Abierto Serie casos Multicéntrico	20	N/R**	GV	Retinoico 0.1%	Mejoría significativa en todas las estrías Reducción longitud 20%	VAS Medida longitud 3 mes	Eritema descamación n:11	**III**
Issa 2013[62] E.prospectivo Comparativo Aleatorizado	16	N/R**	Alba	RF ablativa fraccional+ Retinoico .05% + Ultrasonido vs RF aislada	Efectividad significativa sólo con tratamiento combinado	VAS GAIS Biopsia n:3 2 mes	Dermatitis Irritación	**Ib**
Hexcel 2014[61] Abierto monocéntrico Prospectivo Aleatorizado	32	I-IV	Rubra	Tretinoina 0.05% vs Dermoabrasión	Ambos son efectivos sin diferencia significativa	VAS Biopsia Medida lineal Satisfacción Pte. 16 sem	Prurito Eritema Costras pápulas	**Ib**
Summers 2009 [59] randomizado Controlado Simple ciego	19	N/R**	N/R **	Aceite cosmético Vs Crema	Mejoría significativa a partir de 4ª sem	POSAS 12 sem	Ninguno	**Ib**
Draelos 2010[58] E.controlado aleatorizado Simple ciego	52	N/R**	N/R**	Ext. cebolla, centella asiática y hialurónico vs No tratamiento	Mejoría significativa	POSAS 12 semanas	Ninguno	**Ib**
Ud-Din. 2013.[29] E Controlado Aleatorizado	20	I n:01 II n:02 III n:11 IV n:04 VI n:02	N/R**	Silicona diaria vs placebo	Aumento de colágeno y menos melanina, pero eficacia no probada.	VAS Tonometría Espectrofotometria Biopsia Inmunohistoquimica 6 sem	N/R**	**Ib**

Nota: N/E*: Nivel de Evidencia N/R**: No reportado GV: Gravídicas RF: Radiofrecuencia
HPI: Hiperpigmentación post- inflamatoria

MICRODERMOABRASIÓN

Es una técnica que implica la abrasión mecánica de la piel a través de partículas abrasivas con cristales de óxido de aluminio; provoca heridas superficiales seguida por epitelización y estimulación de células epidérmicas capaz de producir cambios en la matriz dérmica y remodelación del colágeno dérmico, lo cual es esencial para mejorar estrías, cicatrices de acné y arrugas finas, además ayuda a potenciar la penetración transepidérmica de otras sustancias[65].

La dermoabrasión superficial con punta de diamante tiene como ventaja principal que es mínimamente invasiva con pocos efectos sobre la epidermis pero con efectos significativos en la dermis[61,65], se ha demostrado regulación positiva del ARNm pro-colágeno tipo I en todos los sujetos tratados[66], con el consecuente aumento de la deposición del colágeno tipo I sin alteración significativa del estrato córneo[65]. Una sola sesión de microdermoabrasión aumenta los factores de transcripción pro-inflamatoria y citoquinas, las cuales son reguladoras de las metaloproteinasas que actúan en la degradación del colágeno y otros componentes de la matriz dérmica, pero además el aumento de dichas enzimas ayudan a eliminar el colágeno dañado[65], disminuyen la atrofia epidérmica, contribuyendo a la neoformación de colágeno[65,67].

Hay una escasez de literatura sobre la eficacia de la microdermoabrasión en las estrías, pero Mahuzier en su libro de texto, ha descrito que 10 a 20 sesiones de microdermoabrasión hasta observar un punto de sangrado, con intervalo mensual, proporciona una mejoría satisfactoria[14].

Se han encontrado 5 estudios pero se excluyen dos por ser carta al editor, solo 3 cumplen con los criterios de inclusión, de los cuales sólo un estudio se refiere exclusivamente a la microdermoabrasión[66], otro combina con terapia tópica[61] , y el último con PRP[68].

En el 2008 Abdel-Latif et al[66]; evalúan la eficacia de la dermoabrasión y los efectos moleculares en el tratamiento de estrías, estudiaron a 20 pacientes con estrías rubra y alba, de fototipo Fitzpatrick II-IV, realizando 5 sesiones semanales y como control la mitad de la zona sin tratar. Evaluación por reacción de polimerasa en tiempo real (RT-PCR), escala GAIS, Biopsia. Los resultados reflejan expresión del mRNA alfa 1 estimulando la producción de procolágeno tipo I en la zona tratada, sin observarse en el grupo control. En la biopsia, engrosamiento de la epidermis y aumento de las fibras de colágeno y elastina en la dermis. Se observó mejor repuesta en estrías rubra, 50% de los tratados

obtuvo mejoría buena y excelente del aspecto clínico de las estrías, la otras mitad de lo casos fue una mejoría menor. Hiperpigmentación post-inflamatoria en el 20%, eritema transitorio en 25%.

Hexcel D et al[61], reportan evidencias significativas en estrías rubras con dermoabrasión semanal (punta de diamante de 3mm a 10.000 rpm), durante 16 semanas, y a pesar de no observar diferencia significativas respecto a la tretinoína tópica 0.05% 1vez/día, hay mejor adherencia de los pacientes y menos efectos adversos con la microdermoabrasión, con la ventaja de poder utilizarse durante el embarazo y lactancia sin riesgos para el bebé; en general es un tratamiento de bajo coste, indoloro y con mínimas reacciones adversa(Ver Tretinoina).

Recientemente, Ibrahin ZA et al[68] observaron mejores resultados combinando con técnicas de bioregeneración celular, así lo describen, cuando comparan la efectividad de la microdermoabrasión con el plasma rico en plaqueta autólogo y reportan que el PRP es más efectivo por si sólo, pero la combinación de ambos potencia la eficacia terapéutica y acorta el tiempo para obtener buenos resultados(Ver PRP).

Los riesgos asociados con esta técnicas son mínimos, la mayoría de los pacientes experimentan eritema y dolor leve[61,65], sangrado irregular, prurito y costras[61], el riesgo de pigmentación post-inflamatoria es mínima por lo cual se recomienda en todos los fototipos de piel [65,68].

Tabla 11: Estudios con Dermoabrasión

Tipo de Estudio	Casos	Fototipo	Estría	Tratamiento	Resultados	Valoración/ seguimiento	E.Adversos	N/E*
Abdel-Latif 2008[66] E.controlado prospectivo	20	II-IV	Rubra n:12 Alba n:08	Dermoabrasión	Rubra: mejor respuesta. ↑procolágeno 1 y elastina	GAIS PCR Biopsia 5 sem.	HPI Eritema	**IIa**
Hexcel D 2014[61] Abierto Prospectivo Aleatorizado Monocentro	32	I-IV	Rubra	Tretinoina .05% Vs Dermoabrasión	Ambos son efectivos sin diferencia significativa	VAS Biopsia Medida lineal SP 16 sem	Prurito Eritema Costras pápulas	**Ib**
Ibrahim 2015[68] E. controlado Aletorizado	68	III n: 34 VI n: 34	Rubra Alba	1º: PRP 2º: Dermoabrasion 3º: PRP + Microdermoabrasion	3ºgrupo: Mejor resultado en menos tiempo	Biopsia GAIS	Ninguna	**Ib**

Nota: SP: escala de satisfacción del paciente

Terapia Percutánea de Inducción de Colágeno

La terapia percutánea de inducción de colágeno se inició en 1997 y ha demostrado ser un método sencillo y rápido para tratar de manera segura arrugas y cicatrices, permitiendo que la epidermis permanezca intacta[69].

Este sistema utiliza micro-agujas que penetran a un máximo de 2 mm, prácticamente no hay hematomas y la inflamación es mínima, se recomiendan cuatro pases en cuatro direcciones: horizontal, vertical, diagonal derecha e izquierda, lo que garantiza una densidad de aproximadamente 600 - 750 puntos /cm^2 [70]. Diversos estudios reportan un aumento significativo del colágeno tipo I disponiéndose con un patrón normal y no en haces paralelos[69,70], e incluso supera a la luz pulsada intensa en este sentido[70].

Aust et al, en un análisis retrospectivo[69] de 480 pacientes de Sudáfrica y Alemania, describen una mejoría del 60 – 80% en la apariencia de arrugas finas, piel laxa, cicatrices y estrías, utilizando este sistema. Los pacientes fueron divididos en 3 grupos: Grupo I: pacientes con arrugas finas (n:350); Grupo II: pacientes con cicatrices de acné o post-quemaduras (n:72); Grupo III: Piel flácida/ Estrías en abdomen o brazos (n:58). La piel se preparó con Vitamina A y C tópica, 4 semanas previa al tratamiento y se siguió aplicando posterior a la sesión con roller, para maximizar la liberación inicial de factores de crecimiento y estimular la producción de colágeno. El examen histológico se llevó a cabo en 20 pacientes y mostró un aumento considerable de colágeno y elastina a los 6 meses de seguimiento, engrosamiento del estrato espinoso hasta un 40% y crestas epiteliales normales al año de seguimiento. En 15 pacientes Alemanes con cicatrices y estrías, 12 meses posterior al tratamiento se evaluó la satisfacción del paciente mediante la escala analógica visual (VAS 0= absolutamente insatisfecho y 10=Completamente satisfecho), escala de Vancouver y POSAS; en este grupo el VAS mejoró de 3.5 (rango 2-5) a 8 (rango 7-9); la escala de Vancouver mejoró de 7.5 a 4.8 en promedio, y según POSA de 27 a 19, al año de seguimiento. No experimentaron ninguna foto sensibilidad ni lesiones pigmentarias, algunos reportaron hematoma y edema por 7-10 días.

Park KY et al[70], evalúan la eficacia del microneedle tanto en estrías rubra y alba en 16 voluntarios coreanos, sometidos a 3 sesiones con intervalo de 4 semanas. La mejoría clínica y satisfacción del paciente se califica por la escala GAIS, VAS y Biopsia. En ningún caso hay empeoramiento de las

estrías, hubo una mejoría excelente en el 43,8% de los paciente (n=7) y mejoría moderada y mínima en el resto. El 37.5% de los pacientes estaba altamente satisfecho, el 50% medianamente satisfecho y el 12.5% insatisfecho. Induce una rápida proliferación de queratinocitos y factores de crecimiento endotelial y vascular que a su vez promueve la deposición de colágeno por los fibroblastos, modula la expresión de genes y proteínas, relevantes para la regeneración dérmica; con 3 sesiones ya hay mejoría de la textura, profundidad y color de las estrías, con la ventaja principal de poder realizarse con seguridad en todos los fototipos de piel sin riesgo de alteraciones en la pigmentación, siendo dolor leve, eritema, sangrado irregular y prurito los efectos secundarios reportados.

En el 2015 Sanad et al[71], comparan la terapia combinada de microneedle + TCA 15-30% con microneedle como terapia única para estrías rubra, y concluyen que ambas modalidades son eficaces, sin embargo, hallan más cambios clínicos con la terapia combinada, pero menos efectos secundarios usando sólo microneedle. El protocolo incluyó 6 sesiones cada 3 semanas en 30 pacientes. Medidas de resultados por POSAS,VAS y biopsia. El 63,3% de las pacientes mostró una mejoría buena y excelente con la terapia combinada, revelando diferencias estadísticamente significativas en las estrías cuando se refiere a longitud (P=0.002), ancho (P <0.001), color (P=0.049) y textura (P=0.041), comparado con la zona control. En los hallazgos histológicos con las dos modalidades se incrementó la cantidad de colágeno, pero el engrosamiento significativo de la epidermis (P <0.005) se observó en las zonas tratadas con microneedle + TCA, al igual que mayor frecuencia de efectos secundarios como eritema transitorio, edema, dolor, e hiperpigmentación.

Tabla 12: Estudios con Terapia Percutánea de Inducción de Colágeno (TPIC)

Estudios TPIC	Casos	Fototipo	Estrías	Tratamiento	Resultados	Valoración/ Seguimiento	E. Adversos	N/E*
Aust. 2008[69] Revisión retrospectiva	58	N/R**	N/R**	Vit.A,C + Roller	Mejoría significativa ↑Colágeno, elastina	VAS VSS POSAS Biopsia n:20 1 año	Hematoma Edema No HPI	**IIb**
Park 2012[70] Serie caso Simple ciego	16	III-IV	Rubra n:5 Alba n:11	Roller c/4 sem	Aumento colágeno Mejora color, textura y profundidad sin HPI	GAIS VAS Biopsia 12 sem.	Dolor leve Eritema Prurito Sangrado	**III**
Sanad 2015[71] E.controlado Comparativo simple ciego	30	N/R**	Rubra	Microneedle + TCA15-30% vs Roller c/3 sem.	Resultados significativos con tratamiento combinado	POSA VAS Biopsia 21 sem.	Needle+ TCA: Eritema,edema HPI	**IIa**

TERAPIA LASER

El sistema láser se ha utilizado ampliamente para el tratamiento de las estrías, tanto el láser pulsado así como sistemas ablativos y no ablativos[26], demostrando mejoría en la profundidad, longitud de las lesiones, y aumento de fibras de colágeno / elastina a nivel histológico[13,19].

Cuando se utilizan sistemas láser y dispositivos de luz, es importante diferenciar entre dispositivos que simplemente trabajan el color y los que en realidad remodelan la cicatriz. La mayoría de láseres fraccionados y dispositivos de radiofrecuencia son eficaces en el tratamiento de cicatrices atróficas por acné, pero las estrías tienden a ser más largas y profundas y pueden no responder completamente a los dispositivos láser[13].

Estudios previos han demostrado que tanto sistemas de laser ablativo y no ablativo aumentan la cantidad de melanina y pueden transformar la despigmentación típica de estrías alba en un color más semejante de la piel sana[36]. Con modalidades no ablativos la energía del láser se transmite en forma de calor en la superficie de la piel y luego se disipa a tejidos más profundos; el efecto se produce principalmente por la modificación térmica de la piel sin daño significativo de la epidermis. Hallazgos histológicos muestran que el efecto térmico estimula la formación de colágeno a una profundidad mayor de 100µm más allá de la unión dermoepidérmica[72].

El laser ablativo suele ser más invasivo a nivel epidérmico, sin embargo, el sistema fraccional ablativo genera micro columnas de daño térmico, dejando la piel circundante normal, repoblando a su vez las áreas tratadas por el estímulo celular; el aumento de colágeno en la matriz extracelular es probablemente el efecto en el tratamiento de estrías [14].

El uso del láser, sólo o con otras modalidades terapéuticas, puede ser seguro y eficaz en el tratamiento de estrías rubra y alba, sin embargo se recomienda mucha precaución en fototipos altos, por el riesgo de hiperpigmentación post-inflamatoria[13,73]. El uso de tecnologías ablativas como el CO_2 y YAG han perdido popularidad debido a la recuperación más lenta y alteraciones de la pigmentación sobre todo en fototipos oscuros, otras modalidades láser como el Nd:YAG, diodo, y la fototermólisis fraccional han abierto el arsenal terapéutico de las estrías[14].

Láser Colorante Pulsado (PDL)

El PDL tiene alta afinidad por la hemoglobina, su efecto a nivel de dermis provoca la liberación de diversos factores de crecimiento que estimulan la remodelación del colágeno. Se ha descrito su seguridad y eficacia en el tratamiento de cicatrices post-quirúrgicas recientes y en el molusco contagioso, y se ha recomendado como una alternativa en estrías, cicatrices de acné y prevención de cicatrices hipertroficas[74]. La acentuada vasodilatación que se observa en las fases tempranas de las estrías, la convierten en diana para el tratamiento con PDL[14].

En estudios previos el PDL ha demostrado eficacia sólo en estrías rubra, focalizado por el elemento vascular, sin eficacia en fototipos altos; con óptimos resultados usando fluencias de 3 J/cm^2, spot de 10 mm; incluso pacientes que no responden inicialmente, pueden experimentar hasta un 60% de mejoría durante el seguimiento[14].

En el 2003 Jiménez GP et al[75], evaluaron la eficacia de PDL 585-nm a fluencias bajas 2-4 J/cm^2, spot 10 mm. Incluyeron 20 pacientes fototipo II-VI, 9 con estrías rubra y 11 con estrías alba. Control con estrías no tratadas del mismo paciente. 2 sesiones a intervalos de 6 semanas. Análisis por escala analogica visual por un examinador cegado y biopsia en 1 estría rubra y 1 alba en casos y control. A las 12 semanas de seguimiento, observan disminución del area de estrías pero sin diferencia significativa con el control. Aumento significativo de colágeno en la matriz extracelular y mejoría del eritema en estrías rubra tratadas con PDL, pero sin cambios en estrías alba. Hiperpigmentación en fototipo VI. Recomiendan su uso para estrías rubra en fototipos II a IV, y extrema precaución o evitar en fototipos V-VI incluso usando fluencias bajas, por el riesgo de hiperpigmentación post-inflamatoria.

Shokeir H et al[76], comparan la eficacia de PDL 595-nm vs IPL 565-nm, 5 sesiones cada 4 semanas en 20 pacientes fototipo III-IV con estrías rubra en 16 pacientes y alba en 4 pacientes. Se trató la mitad de cuerpo con un láser y la otra mitad con el otro láser. PDL fluencia 2.5 J/cm^2, spot 10 mm, pulso 0.5 mseg. IPL fluencia 17.5 J/cm^2, spot 10-20 mm, pulso 50-70 mseg. Se realizo seguimiento por 6 meses. Evaluación por 2 especialistas a través de VAS, GAIS, medidas de longitud y calibre, y biopsia. Los resultados reflejaron mejoría clínica excelente - buena en el 27% de los participantes, con una respuesta superior en estrías rubra cuando se refiere a profundidad, textura y color pero sin diferencia significativa entre ambos tipos de láser. El PDL induce expresión significativa de colágeno tipo I ($p<0.001$) a diferencia del IPL ($p=0.193$), lo cual puede ser explicado a través de la modulación de sus genes. Se observó hiperpigmentación post inflamatoria en 20% de los casos con

PDL y en 25% con IPL. Eritema, dolor y prurito fueron los efectos secundarios transitorios más comunes, resueltos en 5 a 7 días.

Las terapias combinadas ofrecen buenos resultados en fototipos altos, así lo reportó un estudio asiático que combina PDL + Radiofrecuencia. Incluyó 37 pacientes con piel Fizpatrick III-VI, sometidos en la 1º semana a PDL fluencias de 3 J/cm^2 y Radiofrecuencia 53-97 J/cm^2 en la misma sesión, seguido de dos sesiones adicionales de PDL en la 4ª y 8ª semana. Biopsia en 9 casos, evaluación clínica según la escala de GAIS, y medidas de longitud y calibre de las estrías. El 89.2% presentó buena-excelente mejoría general de las estrías; en el 59.4% se observaron buenos cambios en la elasticidad, en promedio el calibre de las estrías disminuyó de 3.41 mm a 2.62mm, y en el 21.6% de los pacientes la longitud disminuyó un 51-75%. En todas las muestras histológicas aumento de las fibras de colágeno, y en seis de la nueve biopsias aumentó el número de fibras elásticas. Sólo un paciente desarrolló hiperpigmentación que mejoró en 3 meses, y púrpura transitoria que duró menos de 3 semanas en 6 pacientes. Los autores concluyen que se requieren más de cinco sesiones para buenos a muy buenos resultados, pero se incrementa el riesgo de hiperpigmentación en algunos pacientes a medida que se repiten las sesiones[77].

Naeini et al en el 2014[78], comparan la eficacia del **PDL combinado con laser CO_2 10600 nm fraccional ablativo,** en 3 pacientes fototipo III-IV con estrías alba en abdomen, glúteos y flancos. Se randomizan 88 lesiones en dos grupos; 1º grupo: 3 sesiones de láser CO_2 c/4 semanas; 2º Grupo: 3 sesiones de láser CO_2 alternada cada 2 semanas con PDL por 2 sesiones. Los parámetros fueron: PDL 585 nm, fluencia 5-7 J/cm^2, spot 7 mm y pulso 0.5 ms. Láser CO_2 10600nm, fluencia 16 J/cm^2. Evaluación de resultados a través de fotografía, escala GAIS y VAS. El área media de las lesiones disminuyó significativamente en ambos grupos, pero la diferencia media pre y post- tratamiento para el grupo 2 (0,62 ± 0,53) fue significativamente mayor que en el grupo 1 (0.41 ± 0.4), lo cual fue estadísticamente significativo (p=0.03). La evaluación dermatológica en el grupo 2 (2.2 ± 0.76) fue significativamente mayor que en el grupo 1 (1.8± 0.72 p=0.048), así como la media del VAS en el grupo 2 fue significativamente mayor. Buena mejoría clínica (50-75%) en el 40.9% de los participantes; sólo un paciente presentó hiperpigmentación post-inflamatoria que ocurrió con laser fraccional aislado, resuelta con hidroquinona. Se concluye que la terapia combinada de CO_2 + PDL fue más efectiva para el tratamiento de estrías alba.

Luz Pulsada Intensa (IPL)

La remodelación dérmica por la luz pulsada intensa se cree que se produce mediante la reorganización del colágeno en matrices paralelas de fibrillas compactas, sin embargo, el mecanismo biológico de la estimulación fototérmica selectiva de colágeno aún no se entiende completamente.[26]

Hernández et al [26], en su ensayo clínico prospectivo doble ciego de IPL en 15 pacientes latinos con fototipo de piel III-IV, demostraron cambios clínicos e histológicos significativos en la profundidad y textura de estrías alba con 5 sesiones a intervalos de 2 semanas. El protocolo consistió en IPL a longitud de onda 650 nm, fluencias 30 J/cm^2 incrementando 10%-20% en cada sesión según respuesta y fototipo, y pulsos de 2.7- 4 ms cada 20 ms. 12 pacientes eran Fitzpatrick IV y el resto tipo III. Valoración de resultados por escala GAIS, VAS, medidas de longitud y calibre de estrías, biopsia; seguimiento por 22 semanas. En todos los pacientes hubo algún cambio positivo con una excelente mejoría en el 40%, buena en el 20% y moderada 40%; la diferencia entre la longitud pre y post-tratamiento disminuyó de forma significativa (P<0.01), en promedio de 25 cm a 15.93cm, pero el calibre medio del área permaneció sin cambios. En los hallazgos microscópicos mejoró la atrofia epidérmica, elastosis dérmica, edema, inflamación y la calidad de las fibras de colágeno, el espesor epidérmico mejoró de 0.17mm a 0.49 mm, y en dermis de 2.03mm a 3.31mm (P<0.01), sin cambios en telangiectasias ni fibras elásticas. Los autores concluyen que el IPL es efectivo en el tratamiento de estrías alba pero se desarrolla hiperpigmentación post-inflamatoria en el 40% de pacientes fototipo III-IV, lo cual se puede evitar mediante el uso de una fluencia inferior o tal vez aumentando el retardo entre los impulsos.

Trelles et al[79], evaluaron los efectos en las estrías del IPL con el sistema infrarrojo. Seleccionaron 10 pacientes con estrías alba y le aconsejaron mantener el mismo peso durante todo el estudio, todos los pacientes completaron el estudio; 4 sesiones cada 15 días fueron realizadas con IPL 800-1800 nm , fluencias de 31 J /cm^2 y 3 pases por sesión, pulsos de 3 a 6 ms, con 20 ms intervalo y frecuencia de 0.5 Hz (¨burst mode¨). La evaluación de resultados fue doble ciego por los mismos pacientes y dermatólogos a través de fotografía digital, imagen 3D, calificando la mejoría de la siguiente manera: peor (peor condición que antes del tratamiento), igual (sin modificar), pobre (25% de mejora), buena (50% mejora), y muy buena (75% de mejora), no se incluyó mejora del 100% en la puntuación porque no se esperaba la resolución total de las estrías. Además se tomó biopsia y valoró la satisfacción del paciente. Seguimiento por 3 meses. Cada paciente autoevaluó

los resultados del tratamiento antes de observar la fotografía, sólo 2 pacientes observaron ¨buena mejoría¨ que coincidió con la evaluación médica, 4 pacientes clasificó la mejoría como ¨pobre¨, otros 4 sin cambios, pero ninguno puntuó como peor; todos refirieron cambios positivos en la calidad de la piel por la mejoría de la textura y adelgazamiento de la piel. Todos reportaron no sentir dolor, sólo eritema mínimo por 24 horas. La imagen 3D reportó mejoría del 25-50% en la profundidad de las estrías. Los hallazgos histológicos muestran disposición dérmica lineal de las fibras de colágeno, en paralelo con la unión dermoepidérmica, así como epidermis con más células y mejor organizada. En definitiva, la calidad y la textura de las áreas tratadas mejoró, pero los resultados de satisfacción de los pacientes fueron bajos tal vez por altas expectativas antes del tratamiento; la mejoría observada objetivamente no coinciden con la evaluación subjetiva, por lo tanto los autores sugieren mayor numero de sesiones para obtener mejores resultados.

Al-Dhalimi MA et al[80], comparan la eficacia del IPL a longitud de ondas diferentes 590nm vs 650nm. Se incluyeron 20 pacientes fiztpatrick III-IV con estrías rubra y 5 sesiones cada 2 semanas, la mitad del cuerpo del mismo paciente sirvió para comparar. Escala VAS. Seguimiento de 18 semanas. Inicio con fluencias de 13 J/cm^2 incrementado gradualmente hasta 15.5 J/cm^2 de acuerdo al fototipo y tolerancia, pulsos de 6 ms cada 20 ms. Valoración ciega por 2 especialistas de la longitud y calibre de las estrías, VAS, y además encuesta subjetiva de satisfacción del paciente. Los resultados reflejan reducción significativa de la longitud y el calibre de las estrías con ambos protocolos ($p<0.0001$), sin embargo, de acuerdo al VAS el grado de eritema mejoró significativamente ($p=0.0157$), sólo en las zonas tratadas a longitud de onda 590nm. El 50% mostro mayor satisfacción en el área tratada con 590-nm. Efectos secundarios en 8 pacientes (40%), de los cuales 7 fue en el área tratada con 590-nm, reportando dolor y eritema transitorio, 2 pacientes fototipo IV desarrollaron hiperpigmentación con ambas técnica, pero más severa con 590-nm. El IPL 590nm ofrece resultado más eficaz que a 650nm, con mayor satisfacción del paciente y efectos secundarios transitorios y bien tolerados.

Bedewi et al [28], realizaron un estudio con Veinticuatro pacientes (21 mujeres y 3 varones) y edades comprendidas entre 15-42 años. Todos los pacientes fueron tratados con cinco sesiones IPL a intervalo de 4 semanas. Evaluación por biopsia y micro espectroscopia infrarroja. El examen histológico pre-tratamiento reveló adelgazamiento de la piel, crestas epiteliales aplanadas, y fragmentación con degeneración de colágeno y fibras elásticas. Después del IPL, se encontró que la expresión de colágeno aumentó de manera muy significativa ($p <0,001$). La micro espectroscopia infrarroja, reveló que las hojas de amida 1 y beta se expresaron de manera significativa después del

IPL. En conclusión, se demostró que IPL puede tratar estrías mediante la estimulación de los fibroblastos que conduce a la expresión de proteínas, estimulando especialmente el colágeno, y puede ser una modalidad terapéutica prometedora para estrías con efectos secundarios mínimos.

Láser Dióxido de Carbono Ablativo Fraccional (CO_2 FS)

El láser CO_2 fraccional tiene un sistema de irradiación similar a la fototermólisis fraccional, pero con modalidad ablativa; en comparación con otros dispositivos láser ablativo, puede ser más eficaz con un perfil reducido de efectos secundarios, ya que dispone de columnas microscópicas de energía que cubren sólo un pequeño porcentaje de la superficie de la piel, dejando intacta la epidermis sana, lo que permite una rápida cicatrización y complicaciones limitadas [81].

Estudios previos sugieren que el CO_2 Fraccional ablativo proporciona tensión inmediata de los tejidos e induce producción de colágeno más eficazmente que el láser fraccional no ablativo [64]. A su vez, es capaz de eliminar el colágeno fragmentado de la matriz a través de la respuesta inflamatoria provocada, promoviendo la producción de nuevo colágeno [19].

Lee et al [19]; realizaron una revisión retrospectiva de 27 pacientes con estrías alba para valorar la eficacia del láser CO_2 10600-nm fraccional ablativo en fototipo Fitzpatrick IV. Una única sesión con láser CO_2 10 600-nm, con el modo "Deep FX", spot de 1-10 mm, energía de 10 mJ y densidad de 2.300 HZ con un solo pase. Evaluación de resultados por GAIS, y satisfacción del paciente. Recuperación de la pigmentación acercándose al color de la piel sana, en 7.4% de los pacientes hubo una mejoría clínica >75% , el 51.9% de los pacientes tenía mejoría del 50-75%, el 33.3% de los pacientes tenían 25-50% mejora, y el 7.7% de los pacientes tenía <25%. Buena satisfacción general del paciente, siendo excelente en 22.2% , el 51.9% satisfechos, el 18.1% ligeramente satisfechos y 7.1% insatisfechos; sin empeoramiento de las lesiones a los 3 meses de seguimiento. Eritema en todos los pacientes durante 4 semanas, prurito, costras y descamación post-tratamiento en la mayoría de los participantes, hiperpigmentación leve en la mayoría pero resuelta espontáneamente antes de las 4 semanas.

Shin et al[81], en el 2011 realizan un estudio cuyo objetivo es evaluar el efecto del láser CO_2 ablativo fraccional y un activo tópico en el tratamiento de estrías. Los participantes se dividieron en dos grupos, en total 14 mujeres Fitzpatrick III-IV con estrías alba moderada - severa. Un grupo aplicó placebo y el otro atelocolágeno succinilado; una molécula hidrófila no inmunogénico modificado para mejorar la penetración de colágeno en la piel, compuesta por hialuronato de sodio, L-lisina, y

colágeno. En cada paciente se dividieron las áreas a tratar: lado izquierdo sólo láser, medio lasér + atelocolágeno o placebo, y derecho sólo atelocolágeno o placebo. Recibieron 3 sesiones de láser a intervalos de 4 semanas (pulsos de 50 mJ, 200 spots/cm^2) . Seguimiento por 4 semanas. La mejoría clínica fue evaluada por los mismos pacientes y por 2 observadores cegados usando fotografías comparativa, espectrofotometría reflectante y biopsia en 6 participantes randomizados. 12 de los 14 participantes completaron el estudio, ya que 1 desarrolló psoriasis post- láser y otro abandonó por insatisfacción de la cicatriz posterior a la biopsia. El láser fue efectivo para mejorar las estrías; diferencias estadísticas significativas fueron observadas parcialmente entre el grupo placebo y colágeno (p=0.03), según la valoración por especialistas la mejoría clínica fue mayor en el grupo tratado con atelocolágeno, sin embargo, según los participantes no hay diferencias significativas entre el grupo placebo y colágeno. El índice de eritema y melanina incrementó significativamente en las zonas tratadas con láser y láser + colágeno, pero no hubo diferencias significativas entre placebo y colágeno; el engrosamiento epidérmico, aumento significativo de colágeno y elastina también se observó en todas las zonas pero sin diferencias significativas. El incremento del índice de eritema y melanina puede deberse a la actividad angiogénica de los factores de crecimientos inducidos durante el proceso de cicatrización, regulado por la activación de los melanocitos. Eritema post-tratamiento se observó en todos los pacientes; prurito e hiperpigmentación post-inflamatoria se observó en el 75% (n:9) de los participantes. En conclusión, el CO_2 ablativo fraccionado es efectivo en el tratamiento de estrías, el atelócolageno probablemente sea eficaz pero se necesitan más estudios bien diseñados para evidenciar su efectividad[81].

Naein FF et al[46], comparan la eficacia del láser CO_2 fraccionado 10600 nm VS tratamiento tópico con glicólico 10% + tretinoína 0.05% , en 6 mujeres fototipo III-IV y seleccionaron de forma aleatoria 92 estrías alba de abdomen, glúteos y flancos. Grupo 1: 5 sesiones de CO_2 16 J/cm^2 cada 2-4 semanas. Grupo 2: tratamiento tópico diario. 2 meses de seguimiento. El grado de mejoría fue evaluado a ciega por dermatólogos según la escala GAIS, y por los pacientes según la escala VAS. El área media de las estrías disminuye significativamente con el láser en comparación con el tratamiento tópico *($p < 0.001$)* y la diferencia del área media (d.SA) correspondiente a la diferencia del área pre-tratamiento - post-tratamiento, es más significativo en el grupo 1 (láser d.SA: -37.1 vs tópico d.SA:-7.9). VAS más alto en el grupo 1 (3.05) que el grupo 2 (0.63) p>0.001. Sólo un participante desarrolló hiperpigmentación post-inflamatoria, tratado con hidroquinona. Estos resultados mostraron que a pesar que la terapia tópica tuvo un efecto significativo en la mejoría de estrías albas, el CO_2 fraccionado refleja resultados más significativos, con mínimos efectos secundarios en fototipos III-IV.

Ryu et al[82], evalúan la eficacia y seguridad de combinar CO_2 fraccionado + Radiofrecuencia fraccional en 30 pacientes fitzpatrick IV con estrías moderadas-severas. Se dividieron en 3 grupos: sólo CO_2 fraccionado n:10, sólo Radiofrecuencia fraccional (n:10) y tratamiento con ambos (n:10). Evaluación por VAS (variando de 1-4) y biopsia. La evaluación media por los dermatólogos fue 2.2 en el grupo tratado con CO_2 ; 1.8 para RF y 3.4 en el último grupo. A través de la biopsia, se demuestra mayor expresión de Factor de Crecimiento-β1 y Stratifin en las áreas tratadas. Proponen la terapia combinada para potenciar los resultados que pueden obtenerse por sí solos, como el engrosamiento de la epidermis y el incremento del número de fibras de colágeno, recomendándose como un protocolo terapéutico efectivo y seguro en pacientes Fitzpatrick tipo IV.

Naeini et al[78], también publican mayor efectividad de terapias combinadas de laser CO_2 10600 nm fraccional ablativo + PDL como tratamiento eficaz de estrías alba en fototipo III-IV, y sin efectos adversos, sin embargo, el CO_2 fraccional como terapia única es menos eficaz y con riesgo de hiperpigmentación post-inflamatoria (Descripción en PDL).

Yang et al[32], comparan la eficacia y seguridad del láser CO_2 ablativo fraccionado con el láser fraccional no ablativo en 24 coreanos con estrías alba en abdomen. Las lesiones fueron randomizadas para ser tratadas con Er:Glass 1550 nm fraccional con pulso de 50 mJ y densidad de 100 spots/cm^2; la otra mitad fue tratado con CO_2 ablativo a 40-50 mJ y 75-100 spots/cm^2. Valoración clínica por observadores cegados a través de la escala GAIS, medida de elasticidad y calibre de una lesión diana en cada sujeto, satisfacción del paciente por una escala ordinal de 0-4 puntos; biopsia en 3 participantes. Con el láser CO_2 ablativo hubo un aumento notable de colágeno, fibras elásticas e incremento del espesor de la epidermis (61.7 a 87.6 μm), la elasticidad mejoró de 56.32 a 68.23 y reducción importante del calibre 6.77 a 4.4; cambios marcados de color en casi todas las estrías alba y mayor satisfacción general de los pacientes. Con el láser Er:Glass 1550nm aumentó el espesor de la epidermis de 66.3 a 73.3 μm, la elasticidad mejoró de 59.05 a 69.55 y el ancho de las estrías se redujo de 7.00 a 4.55. Así los resultados reflejan que el CO_2 ablativo es más efectivo en cuanto a la elasticidad de la piel (23%) vs láser no ablativo (19%), pero este último es más efectivo para reducir el calibre de las lesiones (32.4%) vs CO_2 (29.7%), sin embargo no hay diferencias estadísticamente significativa entre ambos métodos. Efectos secundarios similares con ambos, limitándose a eritema transitorio, formación de costras, e hiperpigmentación post-inflamatoria leve con el láser no ablativo en 8 pacientes (36.4%) y en 18 pacientes (81.8%) con el láser CO_2 ablativo, resuelta espontáneamente en 4 semanas.

Fototermólisis Fraccional No Ablativa

El láser fraccional no ablativo tiene la capacidad de crear columnas microscópicas de tejido coagulado de la epidermis a la dermis, estimulando neocolagénesis. Es más seguro y permite una curación más rápida ya que las zonas tratadas están rodeados por tejido sin tratar y se conserva el estrato córneo[33,83].

Ha demostrado eficacia en el tratamiento de cicatrices atróficas, sugiriendo que también podría mejorar las estrías, pero pocos estudios han descrito la utilización de la fototermólisis fraccional en el tratamiento de las estrías; se ha considerado efectivo tanto para estrías alba y rubra, tal vez por la inducción de la síntesis o remodelación de colágeno y fibras elásticas[32].

Entre las ventajas de esta técnica se describe que permite el tratamiento de áreas pequeñas y específicas, por el tamaño de la punta láser, el modo de compresión puede alcanzar una penetración más profunda en la dermis, y el modo fraccional no ablativo permite una recuperación más rápida y segura[33].

Es un láser no ablativo que crea zonas microtérmicas con profundidad y densidad controlada (MTZs), en las cuales se produce una necrosis epidérmica localizada junto con desnaturalización de colágeno, luego el tejido necrótico es expulsado y se produce la neocolagenosis; además hay una recuperación más rápida debido a que la piel sana circundante queda intacta[14], aunado a que las células epidérmicas y dérmicas de las zonas sanas migran en la primeras 24 horas a las áreas lesionadas térmicamente, para iniciar una rápida reparación[42]. El número, la profundidad y el tamaño de los MTZs son variables y dependen del tipo de máquina, longitud de onda, fluencia y el número de pases; las MTZs comprenden aproximadamente el 15% a 25% del área de superficie de la piel por sesión de tratamiento [84].

Se ha reportado con un alto nivel de evidencia científica la efectividad de la fototermólisis fraccional en diferentes procesos dermatológicos, principalmente rejuvenecimiento facial, arrugas peri orbitarias, cicatrices de acné, cicatriz quirúrgica; otras indicaciones son las lesiones pigmentarias (lentigos, melasma, discromías) y estrías[84].
Algunos estudios han publicado la efectividad de este tipo de láser en estrías rubra y alba con mejoría de la textura y apariencia desde la 1ª sesión, con hallazgos histológicos que demuestran el aumento del número de fibras elásticas y deposición normal de colágeno, con buen perfil de seguridad en fototipos altos [14].

Aunque la alteración de pigmentación es considerablemente bajo comparado con otros sistemas de láser, se recomiendan ajustes conservadores en fototipos altos para reducir aún más este riesgo; la tasa de hiperpigmentación es directamente proporcional al porcentaje de cobertura de los MTZs, por lo tanto se deben usar niveles bajos en fototipos oscuros para minimizar secuelas. Por consenso se recomiendan 5 sesiones a intervalos de 1 mes con las siguientes pautas según el tipo de piel[85]:
Fitzpatrick I- III= 40 mJ, nivel 7-10 y 8 pases
Fitzpatrick IV-VI= 30-70 mJ niveles 4-7.

A continuación se describen los estudios que cumplieron los criterios de inclusión:

En el 2008 Stotland et al[86], recomiendan la fototermólisis fraccional como un método seguro y eficaz en estrías alba y rubra. Realizan un ensayo clínico, donde incluyen 20 pacientes y randomizan las lesiones para ser tratadas con laser Erbio 1550-nm a intervalos de 2-3 semanas por un total de 6 sesiones, control con la zona contralateral. Se seleccionaron de forma aleatoria 8 pacientes para ser evaluados a ciega por 4 especialistas a través de la escala GAIS; seguimiento por 3 meses. Según los observadores, el 63% (5/8) de los pacientes mostró una mejoría general del 26% - 50%, mejoría de la discromía al menos 25% fue notada en el 50% (4/8) de los pacientes, y mejora en la textura un 26-50% en el 50% de los pacientes. La respuesta fue independiente del fototipo de piel y las sesiones bien tolerada por todos los pacientes; eritema transitorio y edema post-tratamiento fueron los únicos efectos reportados.

En el mismo año Kim et al[10], valoran la seguridad y eficacia de la fototermólisis fraccional en el tratamiento de estrías alba. Incluyen 6 voluntarias fototipos III-IV. Se trató el glúteo derecho con láser Erbio 1550nm a fluencias 15 mJ/MTZ , densidad de 125 MTZ/pase y pulsos de 10 ms, con un total de 8 pases/sesión; control con área contralateral sin tratamiento. Se llevó a cabo 1 sola sesión, y seguimiento cada 4 semanas por un total de 8 semanas. Valoración de resultados por fotografía, espectrofotometría reflectante para medir índice de melanina y eritema, cutómetro para medir elasticidad, biopsia y puntuación de satisfacción del paciente. Una sola sesión de fototermólisis fraccional puede mejorar notablemente la apariencia macroscópica de estrías alba; el índice de eritema aumentó significativamente ($p=0.039$), el índice de melanina también incrementó pero no fue significativo. Elasticidad casi recuperada; aumento significativo de colágeno, elastina y en consecuencia el espesor de la epidermis ($p=0.017$), observándose muy parecido a la piel normal.

Las satisfacción del paciente fue mejorando con el tiempo, refirieron el tratamiento como tolerable e hiperpigmentación leve como efecto adverso. Concluyen que el tratamiento induce síntesis y reorganización tanto de la calidad como cantidad de nuevo colágeno y fibras elásticas, seguido por un aumento del índice de eritema y melanina, por lo cual sesiones repetidas podría ser un método eficaz en las estrías.

Bak H et al en el 2009 [31], también sugieren que la fototermólisis fraccional puede ser eficaz para estrías alba. Estudian 22 mujeres asiáticas con estrías rubra y alba, realizándole 2 sesiones con láser erbio 1550nm a 30 mJ, densidad 6 y 8 pases. Intervalos de 4 semanas con 1 mes de seguimiento. Valoración ciega por dos dermatólogos usando fotografía, escala GAIS y biopsia; además se calificó la satisfacción del paciente. Seis de los 22 pacientes (27%) mostraron buena mejoría clínica (51-75%), mientras que el 63% restante fue una mejoría leve (< 25%); las estrías alba respondieron mejor. Los hallazgos histológicos revelaron aumento significativo del espesor de la epidermis (0.24 a 0.55mm) y en dermis (1.97 a 4.03mm); la inmunoreactividad de procolágeno tipo 1 se incrementó después del tratamiento, pero sin cambios en la inmunoreactividad de elastina y MMP-1. El tratamiento fue bien tolerado y la satisfacción fue paralela a la valoración médica; los efectos secundarios reportados fueron eritema y costras en todos los pacientes, hiperpigmentación leve en 2 casos, dermatitis de contacto al gel anestésico en un paciente. Los autores concluyen que puede ser un tratamiento más efectivo en estrías alba que rubra.

En el 2011 Yang et al[32], en su ensayo clínico aleatorizado también reportan la efectividad del láser Er:Glass 1550 nm (pulso de 50 mJ y densidad de 100 spots/cm^2), especialmente en la reducción del calibre de estrías alba. (ver CO_2FS)

Guimarães et al[42], en el 2013 realizan en brazil un análisis retrospectivo de 47 pacientes sometidas a aumento pecho, de los cuales 10 desarrollaron estrías 2 meses después. Las 10 pacientes Fitzpatrick tipo II-V fueron tratadas con 4-8 sesiones a intervalos de 4 semanas con Er:Glass 1550 nm, cada sesión consistió en un pase a fluencias de 80-100 mJ, densidad de 100 points/area. De las 10 pacientes, sólo 3 completaron las 8 sesiones porque la mayoría respondió antes al tratamiento, al final de 8 meses se siguieron durante un mes. Evaluación por dos cirujanos plásticos a través de fotografia y evolución clinica, calificada por la escala VAS de 0-10 y la satisfaccion del paciente usando la misma escala. Las puntuaciones obtenidas tanto por los evaluadores como por los pacientes fueron altos (8.4 y 8.2 respectivamente), con alto indice de satisfacción; la calificacion de los especialistas muestra una alta correlación significativa entre el número de sesiones y el

resultado, sin embargo, cuando se comparan con las puntuaciones de los pacientes, esta relación existe, pero con menos correlación estadística. El tratamiento fue bien tolerado, eritema y costra post-laser en todos los pacientes, hiperpigmentación en solo 1 paciente. Los autores concluyen que la fototermólisis fraccional es una buena modalidad para estrias rubras con pocas complicaciones en fototipos II-V.

De Angelis et al[83], evaluaron la seguridad y eficacia del láser Er:Glass 1540 nm no ablativo fraccionado**,** en pacientes Fitzpatrick II-IV con estrías rubra y alba. El estudio incluyó 51 participantes, cuyo protocolo eran 2-4 sesiones cada 4-6 semanas con Er:Glass 1540nm, fluencias 35-55mJ/cm^2 y spot 10 mm, ó 12-14 mJ/cm^2 y spot 15 mm. Valoración ciega por especialistas por escala GAIS y biopsia. Seguimiento 6 a 24 meses. Según valoración subjetiva del paciente hubo mejoría del 50% o más en todos los tratados, los efectos secundarios típicos incluyen eritema y edema transitorio. Según evaluación médica, mejoría del 51%-75% en 11 tratados. Observaciones histológicas mostraron engrosamiento de la epidermis y la dermis, neocolagénesis, y aumento de la deposición de la elastina. Una pequeña minoría de los pacientes experimentaron casos transitorios de hiperpigmentación post-inflamatoria. A los dos años de seguimiento no hubo recurrencia de estrías.

Malekzad F et al[87], en el 2014 evalúan la seguridad y eficacia del láser Er:Glass 1540 nm fraccionado no ablativo. Incluyen 10 mujeres fototipo III-V con estrías alba, 4 sesiones a intervalo mensual, fluencias 50-70 J/cm^2. Evaluación cegada por fotografía y escala GAIS. Seguimiento por 3 meses. Mejoría clínica leve de las estrías (1 - 24%), con mejoría significativa entre la 2ª sesión y 4ª sesión ($p<0.0001$); a los 3 meses de seguimientos progresó a mejoría notable. Leve hiperpigmentación inflamatoria se observó en un paciente y pápulas moderadas en otro paciente.

Tretti CM et al[88], estudian el láser no ablativo fraccional 1565nm (ResurFX) en el manejo de estrías alba. Doce sujetos caucásicos fototipo II-III recibieron 3 sesiones cada 4 semanas. Cada sesión consistió en dos ajustes diferentes del láser (técnica impacto dual) con el fin de demarcar una densidad y profundidad efectiva, así cada estría se trató primero con un spot pequeño (300 microspots/cm^2 con 40-44 mJ/cm^2) seguido del área total con 150 microspots/cm^2 y 50-55 mJ/cm^2 . Evaluación por observadores ciega y no ciega a través de la escala VAS, GAIS, análisis de la variación de melanina por imágenes 3D, satisfacción del paciente (0=insatisfecho a 5=muy satisfecho). Seguimiento de 3 meses. En todos los pacientes hubo buena mejoría clínica 51% - 75%. En las imágenes 3D se observó en el 91.7% mejoría de la profundidad >50% y de forma similar

mejoró la pigmentación en el 83.3% de los pacientes. Todos los pacientes notaron una buena mejoría y se mostraron satisfechos con el tratamiento y los resultados. El dolor durante la sesión es generalmente tolerable, así como el eritema transitorio y edema, sin efectos adversos duraderos. La limitación del estudio incluye la falta de evaluación histológica, un número limitado de pacientes, la ausencia de los pacientes de piel oscura, y la falta de un período de seguimiento más largo; sin embargo, el estudio presenta una evaluación objetiva de la mejoría de las estrías.

Recientemente Alves R et al[33], reportaron una serie de casos que desarrollaron estrías después de usar corticosteroides tópicos a largo plazo y fueron tratados con éxito con laser Er:glass 1540-nm no ablativo fraccional. Incluyeron 4 pacientes fototipo Fitzpatrick IV sin estrías previas, que desarrollaron estrías rubra con antigüedad de 2-6 meses a consecuencia del uso de esteroide tópico; los pacientes eran jóvenes (14-19 años) y las zonas anatómicas afectadas fueron: región ante cubital, brazos, muslos y piernas. Un total de 3-6 sesiones a intervalo de 1 mes, en cada sesión 3 pases de láser a energía de 70 mJ, 15 ms y spot 10 mm; el tratamiento fue bien tolerado con efectos secundarios mínimos (eritema y edema inmediata, resuelta en 1 semana). Evaluación a través de fotografía. Al final del tratamiento en 2 pacientes se observó mejoría del color y textura de las estrías y alta satisfacción de los pacientes con 3 sesiones, en el resto no hubo el mismo progreso por lo tanto se completó hasta 6 sesiones. Los dos pacientes que respondieron más rápido presentaban las estrías desde hace 2 y 4 meses respectivamente, el resto correspondía a estrías desde hace 6 meses. Concluyeron que la fototermólisis fraccional no ablativo demostró ser un procedimiento excelente y seguro para tratar estrías rubra en pacientes fototipo IV.

Láser Diodo No ablativo 1450-nm

El láser diodo no ablativo 1450-nm**,** ha demostrado eficacia en la atenuación de arrugas, y en el tratamiento de acné activo y cicatrices atróficas[14].

Sólo se ha encontrado un estudio que evalúa la eficacia y seguridad de éste tipo de láser en el tratamiento de estrías. Incluye 11 pacientes fototipo Fitzpatrick IV-VI con estrías rubra y alba en abdomen, brazos, glúteos y espalda. Se les realizan 3 sesiones a intervalos de 6 semanas, y como control la mitad del cuerpo sin tratar del mismo paciente. Dispone de un dispositivo de enfriamiento dinámico 40ms para proteger la epidermis; asignación aleatoria para recibir fluencias 4-8-12 J/cm^2 , y spot 6mm. Estrías rubra en 2 casos y alba en 9 casos. Evaluación de resultados a través de VAS por especialista cegado. Eritema transitorio e hiperpigmentación post-inflamatoria en el 64% de los

pacientes. Los investigadores concluyeron que el láser diodo no ablativo 1450-nm, no es una terapia útil en fototipos altos por la incidencia de hiperpigmentación post-inflamatoria sin mejoría de las estrías [89].

Láser Nd:YAG No Ablativo 1064 nm

Las características físicas representada principalmente por la longitud de onda 1064-nm, lo convierten en un láser seguro muy utilizado en patologías vasculares, y con los parámetros adecuados raras veces ocurren complicaciones incluso en pacientes de piel oscura [14].

Debido a que las características histopatológicas de las estrías en fase temprana son similares a cicatrices recientes, y éstas mejoran significativamente después del tratamiento con el láser Nd-YAG 1064-nm, se ha pensado en su utilidad en estrías recientes[14], se sabe que induce la producción de colágeno dérmico por lo cual también se ha utilizado con éxito en el tratamiento no ablativo de arrugas y cicatrices atróficas[72].

En el 2008 Goldman et al[90], valoraron la eficacia del láser Nd:YAG 1064 nm en estrías rubra. Incluyeron 20 pacientes fototipo II-IV, sometidos a 3-5 sesiones a intervalos de 3-6 semanas. El análisis de la eficacia del tratamiento se realizó mediante la comparación fotográfica antes y después de cada sesión, así como la evaluación de satisfacción del paciente. Resultados satisfactorios tanto por la evaluación médica como de los pacientes, de 20 pacientes tratados el 55% consideró resultados excelentes, con la misma valoración por el 40% de los médicos; baja incidencia de efectos secundarios siendo los reportados eritema y edema mínimo.

Un estudio del 2014[72], comparó la efectividad del láser no ablativo ND:YAG 1064 nm con el láser ablativo Er:Yag 2940-nm en 20 pacientes fototipo Fitzpatrick II-V. Se realizó un total de 3 sesiones cada 4 semanas, 17 pacientes presentaban estrías alba y 3 estrías rubra; la mitad del cuerpo fue tratado con un láser y la otra mitad por el láser a comparar. Fotografía valorada por 2 dermatólogos cegados, biopsia en 6 pacientes (sólo 1 biopsia corresponde al Nd:Yag). Ambos tipos de láser mejoraron la estrías rubra pero no las de tipo alba. Histopatológicamente, aunque el espesor de la epidermis y de la dermis no cambió, la cantidad de fibras de elastina y colágeno aumentó en la dermis, pero parece que el aumento no fue suficiente para ser clínicamente aparente. La disposición paralela de las fibras de colágeno en el lado tratado con el láser Nd: YAG disminuyó, siendo un patrón más parecido al de piel sana, mientras que en las zonas tratada con er:YAG las fibras

estaban dispuesta de forma paralela, este hallazgo puede indicar que el laser er:YAG tiene una respuesta similar a la reparación de heridas y formación de cicatrices. No se observaron complicaciones con el ND:YAG, pero sí eritema activo e hiperpigmentación post-inflamatoria en 6 pacientes tratados con er:YAG.

Láser de Excímeros (XeCl)

Se ha demostrado la eficacia del laser excimer 308-nm en el tratamiento de psoriasis y vitíligo; cuando se compara con la fototerapia estándar UVB, el láser excimer 308-nm produce radiación monocromática con la ventaja de tener una mayor precisión y la capacidad de tratar con altas fluencias en menos tiempo[91].

El laser excimer 308-nm puede ser considerado para una repigmentación temporal de estrías alba con una aceptable tasa de éxito y poca incidencia de efectos secundarios, corrigiéndose la coloración un 60-70%, esta modalidad está principalmente limitada por la necesidad del mantenimiento de los resultados con sesiones regulares durante largo tiempo[92].

En el 2003 Goldberg y colaboradores, investigaron la efectividad de este tipo de láser en el tratamiento de estrías alba en 75 paciente con fototipo de piel II-IV por un total de 615 tratamientos (en promedio 8.2 sesiones), se usaron pulsos de 30-ns a frecuencias de 250 Hz, spot de 0.2 cm y 1.8 cm. En 10 pacientes la mitad contralateral del área de tratamiento sirvió como control, en los 65 pacientes restantes ambos lados fueron tratados. Al final de 8.4 sesiones, se observó mejoría clínica evidente de las estrías en el 80% de los pacientes, es eficaz en la pigmentación de las lesiones debido al incremento melanina e hipertrofia de melanocitos, demostrado histológicamente. Único efecto adverso, eritema [91].

En el 2005, Goldberg et al[93], realizan otro estudio para analizar los cambios histológicos y ultra estructurales comparando fuentes que emitan radiaciones ultravioleta B, basados en que inducen repigmentación de las estrías. Para ello comparan el láser excimer 308-nm con luz UVB en 10 pacientes fototipo II-IV con estrías alba. Aleatorización por bloques en 2 grupos iguales. Evaluación por biopsia y microscopia electrónica. En cada paciente se realizó hasta 10 sesiones o hasta observar un incremento de pigmentación igual o mayor al 75% en el área tratada; la primera sesión fue a dosis mínima aumentando un 10% en cada sesión hasta alcanzar un eritema intenso post-tratamiento. A los 6 meses de la última sesión todos los pacientes mostraron evidencia clínica

significativa en la pigmentación y cambios histológicos similares, tanto con el láser XeCl como con la luz UVB. Aumento del contenido de melanina, hipertrofia y aumento del número de melanocitos en todos los pacientes; la microscopía electrónica confirmó el incremento del número y tamaño de melanocitos que está asociado al aumento del número de melanosomas. Tales cambios no se observaron en las estrías no tratadas. Concluyen que ambos métodos son efectivos en la repigmentación de estrías albas pero sin capacidad de corregir la atrofia, el aumento del número de melanocitos permite mantener la repigmentacion por más tiempo, aunque no de forma indefinida.

En el 2010 Ostovari et al[94], evaluaron la eficacia del láser excimer en estrías alba; 10 pacientes con estrías alba fueron tratado con XeCl 308nm, mientras que la piel sana circundante fue cubierta con crema de óxido de zinc. Se realizaron hasta 10 sesiones 1 vez/semana. La evaluación de la eficacia se realizó por puntuaciones colorimétricos basados en la medición Mexameter y por fotografías antes/después, comparadas a ciega por dos dermatólogos. La colorimetría mostró débil repigmentación de las estrías y la comparación fotográfica resultados pobre y moderados en el 80% de los pacientes. La extensión del pigmento fue el principal efecto secundario.

TERAPIA UVB/UVA$_1$

Actualmente está aprobado por la FDA un sistema de fototerapia en el tratamiento de psoriasis, vitiligo, dermatitis atópica, y cicatrices hipopigmentadas; se trata de un dispositivo que combina bandas selectivas UVB y UVA$_1$, emite una luz no coherente de alta intensidad con picos a 313 nm, 360 nm y 420 nm, con efecto en la repigmentación de las lesiones [14].

Sólo se encontró un estudio cuyo objetivo sea el tratamiento de estrías:

Sadick NS et al[95], realizaron un ensayo clínico prospectivo en 14 pacientes fototipo II-VI con estrías alba para evaluar su eficacia y seguridad; se intentó lograr el 100% de repigmentación de las estrías, hasta un máximo de 10 sesiones 2 veces a la semana, con el dispositivo de alta densidad UVB/UVA$_1$. Sólo 9 pacientes completaron el estudio, y se siguieron 12 semanas después de la última sesión. Evaluación por Biopsia. Al final del estudio, todos los pacientes mostraron repigmentación >51% en las estrías tratadas, a las 4 semanas de tratamiento el 67% de los pacientes ya tenia mejoría >51% y a las 8 semanas el 56% de los pacientes presentó mejoría >51%; sin embargo no se observaron cambios histológicos que indique una remodelación efectiva del colágeno, por lo tanto los autores lo recomienda como una modalidad eficaz y segura para la

repigmentación a corto plazo de estrías alba. Se observó hiperpigmentación de las estrías en más del 50% de los pacientes tratados.

TERAPIA FOTODINÁMICA (PDT)

En el 2015 Mendoza GJ et al[96], estudiaron el efecto morfológico y celular de la terapia fotodinámica en cicatrices y estrías en un modelo de piel humana ex vivo. Usaron los fotosensibilizantes ácido 5-aminolevulínico (5-ALA) y metil-éster 5-ALA (MALA), con luz roja LED 40 J/cm^2. La terapia se aplicó en estrías alba, cicatrices hipertróficas y queloides ex vivo (n=18); controlado con modelos no tratados. Evaluación por tinción histológica, inmunohistoquímica y PCR. Los resultados reflejaron incremento de la apoptosis, lo cual se correlacionó con la disminución de la proliferación y la expresión génica de antígeno celular nuclear (PCNA). Reorganización de los componentes de la matriz tanto en cicatrices hipertróficas y queloides; disminución de los niveles de expresión del gen colágeno tipo I y tipo III, mientras la metaloproteinasa 3 (MMP3) y la tropoelastina (ELN) se incrementaron significativamente, en comparación con la piel normal y controles no tratados ($P < 0,05$). Sin embargo, no se observó diferencias significativa entre 5 ALA Y MALA.

Tabla 13: Estudios con Láser / Dispositivos de Luz

Estudios Láser	Casos	Fototipo	Estria	Tratamiento	Resultados	Valoración/ Seguimiento	E. Adversos	N/E*
Jiménez GP 2003[75] Ensayo clinico Simple ciego	20	II-VI	Rubra n:9 Alba n:11	PDL 585-nm	Eficaz en E.rubra, no en alba	VAS Biopsia 12 semanas	HPI	**IIa**
Suh DH.2007[77] Ensayo Antes-después	37	III-VI	Alba	PDL 585nm + RF	Mejoría clínica Bueno-excelente. Aumentó colágeno y elastina.	GAIS Medida lineal Biopsia n:9 8 semanas	HPI n:1 Púrpura	**IIb**
Shokeir H.2014[76] Comparativo	20	N/R**	Rubra Alba	PDL 595 nm vs IPL 565 nm	Rubra: mejor respuesta Sin diferencia significativa entre ambos métodos	VAS Medida lineal GAIS Biopsia 6 mes	Eritema,dolor, prurito PDL: HPI 20% IPL: HPI 25%	**III**
Hernández.2002[26] EC prospectivo Doble ciego	15	III n:3 IV n:12	Alba	IPL 650nm	Mejoría clínica e histológica significativa. Elastina sin cambios	GAIS VAS Medida lineal Biopsia 22 semanas	HPI 40%	**IIa**
Trelles. 2008[79] Ensayo antes-después Prospectivo Doble ciego	10	II n:2 III n:5 IV n:3	Alba	IPL	Mejoría objetiva significativa. sin cambio clínico significativo.	Biopsia Imagen 3D Satisfacción paciente 3 meses	Eritema	**IIb**
Bedewi.2013[28] Antes-despues	24	N/R**		IPL	Aumento significativo de colageno, lámina-*B*, amida$_1$	Biopsia Microespectroscopía 20 semanas	Mínimos	**IIb**
Al-Dhalimi[80] Comparativo Prospectivo Ciego	20	III-IV	Rubra	IPL 650 nm vs IPL 590nm	IPL 590nm más efectivo	VAS Medida lineal Satisfacción paciente 18 semanas	Dolor Eritema HPI	**IIb**
Goldberg.2003[91] Serie de casos Controlado No aleatorizado	75	II-IV	Alba	Excímero 308-nm	Repigmentación significativa. Aumento Melanina Hipertorfia melanocitos	Clínica Biopsia	Eritema	**III**
Ostovari. 2010[94] EC controlado No aleatorizado Simple ciego	10	I-IV	Alba	Excimero 308-nm	Repigmentación débil	Fotografía Colorimetría Mexameter	HPI fuera de la lesión.	**IIa**
Goldberg.2005[93] EC. Aleatorizado controlado Comparativo	10		Alba	Excímero 308-nm vs Luz UVB	Repigmentación. Hipertrofia, aumento de melanocitos. Sin diferencia entre ambos métodos	Biopsia. Microscopia Electrónica 6 meses	Eritema	**Ib**
Sadick.2007 [95] EC prospectivo No randomizado	09	II-VI	Alba	Luz UVB/UVA$_1$	Repigmentación >51% de estrías. Sin cambio histológico	Biopsia 12 semanas	HPI >50%	**IIa**
Lee. 2010[19] Revisión retrospective	27	IV	Alba	CO_2 10600nm Fraccional ablativo	Algún grado de mejoría en todos los pacientes con 1 sola sesión.	GAIS Satisfaccion paciente 3 meses	HPI Eritema Costra Prurito	**III**
Yang YJ.2011[32] EC. Controlado Aleatorizado Doble ciego	24	IV	Alba	CO_2 ablativo Fraccional vs Er:glass 1550 nm	Ambos son efectivos sin diferencias significativas	GAIS Medida lineal Biopsia Satisfacción paciente 12 semanas	Eritema Costras HPI	**Ib**
Shin JU.2011[81] EC Controlado Aleatorizado Doble ciego	14	III-IV	Alba	CO_2 ablativo fraccional VS atelocolágeno tópico	CO_2 ablativo es eficaz. Atelocolágeno, eficacia no probada.	Fotografía Espectrofotometría Biopsia 4 Semanas	Psoriais Prurito Eritema HPI n:9	**Ib**

Naein FF.2012[46] comparativo controlado aleatorizado	92 estrias	III-IV	Alba	CO_2 10600 nm VS Glicólico 10% + tretinoina 0.05%	Ambos son efectivos pero CO_2 fraccional resultados más significativos	VAS GAIS 2 meses	HPI n:1	**Ib**
Naeini.2014[78] EC Controlado aleatorizado	88 estrias	III-IV	Alba	1º: CO_2 10600nm fraccional 2º:CO_2+PDL585n m	Ambos son efectivos, 2º grupo: mayor resultados significativo	VAS Fotografia GAIS	1º grupo: HPI	**Ib**
Ryu HW.2013[82] EC aleatorizado	30	IV		RF fraccional + CO_2 fraccional	Mayor efectividad combinando ambos	VAS Biopsia	N/R**	**Ib**
Stotland.2008[86] EC controlado simple ciego aleatorizado	20		Rubra Alba	Erbio 1550 nm	Mejoría de discromia y textura de las estrias	GAIS 3 meses	Eritema Edema	**Ib**
Kim BJ.2008[10] Ensayo Antes-despues	06	III-IV		Erbio 1550 nm	Aumento significativo de elasticidad, IE, colágeno, elastina con 1 sesión.	Espectrofotometria Cutómetro Biopsia Satisfacción pte. 8 semanas	Dolor HPI leve	**IIb**
Bak H.2009[31] EC Simple ciego No aleatorizado	22	N/R**	Alba n=6 Rubra n=16	Erbio 1550 nm	Más efectivo en E.alba	Fotografia GAIS Biopsia Satisfacción pte. 6 Meses	Eritema Costras HPI n:2	**IIa**
Guimarães.2013[42] Serie de casos	10	II-V	Rubra	Erbio 1550 nm	Mejoria de color y textura de estrías	VAS 1 mes	Eritema Costra HPI n:1	**III**
de Angelis.2011[83] EC Controlado Simple Ciego No aleatorizado	51	II-IV	Rubra Alba	Er:Glass 1540nm fraccional no ablativo	mejoría >50% Engrosamiento de dermis,epidermis, neocolagenosis, elastina.	Biopsia GAIS 2 años	Eritema Edema HPI	**IIa**
Malekzad.2014[87] E antes-despues Simple ciego	10	III-V	Alba	Er:Glass 1540nm fraccional no ablativo	Buena mejoría clínica significativa	Fotografia GAIS 3 meses	HPI Leve Pápulas	**IIb**
Alves R.2015[33] Serie de casos	04	IV	Rubra	Er:glass 1540-nm	Mejoría del color y textura.Alta satisfacción del paciente con 3 ses	Fotografia Satisfacción paciente	Eritema Edema	**III**
Tretti CM.2015[88] Serie de casos Simple ciego	12	II III	Alba	Fraccional no ablativo 1565 nm impacto dual	Buena mejoría clínica Pigmentación y profundidad mejoró >50%	Imagen 3D GAIS VAS Satisfacción pte. 3 Meses	Dolor Eritema Edema	**III**
Tay.2006 [89] EC Simple ciego aleatorizado	11	IV VI	Rubra Alba	Diodo 1450 nm (4,8,12 J/cm^2)	NO mejoría de estrias	VAS 18 semanas	HPI 64%	**Ib**
Goldman 2008[90] Serie de casos No controlado No aleatorizado	20	II-IV	Rubra	Nd:YAG 1064 nm	Resultados excelentes en 55% y 40% según pacientes y médicos respectivamente	Fotografia Satisfacción paciente	Edema Eritema	**III**
Güngör.2014[72] Serie de casos Simple ciego Controlado	20	II-V	Rubra n:3 Alba n:17	Er:Yag 2940nm vs ND:Yag 1064nm	Ambos mejoran rubra, pero no Alba	Biopsia n:6 Fotografia	Nd:Yag Ninguno Er:Yag Eritema HPI n:6	**III**
Mendoza.2015[96] EC morfológico y celular Controlado	18 biopsia de piel		Alba	Luz roja + 5-ALA y MALA.	Aumento de MMP3 y ELN. Sin diferencias entre fotosensibilizantes	Histología Inmunohistoquimica PCR 7 dias	N/R**	**III**

RADIOFRECUENCIA

En el 2009 Manuskiatti W et al[97], valoraron la eficacia de la radiofrecuencia tripolar en estrías rubra y alba. Incluyeron 17 mujeres fototipo IV-V, 16 con estrías alba y 1 con estria rubra, realizándoles 6 sesiones 1 vez/semana. El nivel de energía fue ajustado según la reacción de la piel, en promedio 47W y 1 MHz de frecuencia. Valoración cegada por especialistas usando la escala GAIS, Video UVA-light para medir la irregularidad del área de estrías; evaluación de satisfacción por el paciente usando la escala de I= insatisfecho a V= extremadamente satisfecho. No hubo diferencia significativa en la suavidad de la superficie de las estrías ni en la 1ª semana de tratamiento (p=907) ni en el seguimiento (p=0.057), pero en la apariencia general sí hubo resultados significativos desde la 1ª sesión; mejoría clínica del 25-50% en el 38.2% de los casos, y buena mejoría (51-75%) en el 11.8% de los participantes; según observación del paciente el 65% (11/17) estaban muy satisfechos, 23% (4/17) satisfecho, y 12% (2/17) poco satisfecho, ninguno reportó efecto adverso importantes, sólo eritema y edema mínimo. Los autores concluyeron que el mecanismo más probable de efectividad es la remodelación del colágeno inducido por el calor de forma selectiva a través del sistema de electrodos, y lo proponen como una opción de tratamiento efectivo y seguro en fototipos IV-V.

PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP)

Aunque la literatura reporta más opciones terapéuticas para estrías rubra como PDL, Nd:YAG y radiofrecuencia, los ensayos con PRP reportan mejor respuesta en estrías alba que en rubra aunque sin diferencias significativas[68].

Aún se desconoce el mecanismo de acción exacto del PRP en estrías; sin embargo, varios de los efectos del PRP autólogo se han sugerido para mejorar la estrías, ya que concentra factores de crecimiento mitogénicos y quimiotácticos importantes en la curación de heridas tales como PDGF, TGF, VEGF, EGF, IGF[98]. Previamente se ha demostrado que TGF-b1 mejora la síntesis de colágeno y la deposición in vitro, PDGF es quimiotáctico de macrófagos y fibroblastos y puede mejorar la deposición de glicosaminoglicanos y fibronectina; el PRP aumenta la actividad celular en todo su conjunto[99], acelera la proliferación de los fibroblastos y aumenta la expresión de colágeno de tipo I [98].

Los factores derivados de las plaquetas pueden influir en el crecimiento celular, la morfogénesis y la diferenciación celular, pudiendo ser utilizado terapéuticamente para acelerar procesos naturales de cicatrización, implicando a células endoteliales, eritrocitos y colágeno, que potencialmente ayuda a resolver la inflamación crónica localizada, descrita como un factor etiológico de estrías [100].

Aunque se encontró que el PRP activado aumenta la expresión de metaloproteinasas de la matriz (MMPs) especialmente MMP-1 y la proteína MMP-3, varios componentes estructurales de MMPs en la matriz extracelular son involucrados en la remodelación dérmica; la inducción de MMP-1 en la piel puede facilitar la eliminación de fragmentos de colágeno dañado en la matriz dérmica, por lo tanto proporciona una mejor base para la deposición de nuevo colágeno, necesario para la mejora de estrías[99].

Varios estudios coinciden[99,100], que el daño térmico de la radiofrecuencia intradérmica tiene características similares en muchas lesiones, por lo tanto, el plasma autólogo rico en plaquetas podría acelerar la recuperación y reducir los efectos adversos, y además aumentar la colagenogénesis localizada y su redistribución.

La Radiofrecuencia bipolar intradérmica fue desarrollada especialmente para la inyección de materiales de relleno. Es capaz de proporcionar altas fluencias de energía directamente a la dermis y a través de la aguja del electrodo penetrar productos inyectables; el calor generado es responsable de la desnaturalización parcial de las fibras elásticas pre-existentes y haces de colágeno; materiales de relleno como ácido hialurónico no se consideran adecuado para el tratamiento de estrías ya que genera un color más brillante en la zona inyectada, por lo cual algunos autores incluyen el plasma autólogo como inyectable de la radiofrecuencia bipolar[100].

Kim IS et al[100]; combinaron la Radiofrecuencia bipolar con Plasma Rico en Plaqueta en 19 asiáticos fototipo IV, con estrías de 5 a 22 años de antigüedad. Todos los pacientes fueron tratados con 3 sesiones de radiofrecuencia bipolar (1134 Khz, potencia 12 W, electrodo 26 G) combinado con PRP autólogo, cada 4 semanas. Evaluación subjetiva por los investigadores mediante la escala VAS y satisfacción del paciente calificada desde " insatisfecho a muy satisfecho", la mejoría clínica se valoró de forma ciega por 2 dermatólogos a través de la escala GAIS. Cuatro semanas posterior a la última sesión, en el análisis cegado se reportó excelente mejoría clínica en el 5.3% (n=1), buena mejoría en 36.8%, moderada en 31.6% y mínima en 26.3%, ninguno empeoró. El 15.8% de los

pacientes estaban muy satisfechos (3/19), 47.4% satisfechos (n:9), 26.3% poco satisfecho (n:5) y 10.5% insatisfecho (n:2). En general el tratamiento fue bien tolerado; hematoma post-tratamiento fue el único efecto reportado, no se observó en ningún caso hiperpigmentación post-inflamatoria, quemaduras o formación de ampollas. El protocolo combinado se beneficia de la sinergia de eficacia y menor índice de efectos adversos; la desnaturalización inicial del colágeno en el tejido profundo modificado térmicamente, se cree que representa el mecanismo para la contracción inmediata del tejido y posterior producción de nuevo colágeno, tensando el tejido cutáneo, y a su vez en las zonas de daño tisular, las plaquetas son células primordiales en la mediación de reparación de tejidos a través de la liberación de factores de crecimiento de sus gránulos alfa.

Suh DH y colaboradores[98], proponen combinar la **Radiofrecuencia fraccional ablativa con Plasma autólogo rico en plaquetas,** para inducir una rápida recuperación después del sistema ablativo. Realizaron 4 sesiones cada 2 semanas en 18 mujeres con estrías alba fototipos III-V, biopsia en 3 pacientes. Se usó el Legato System™ , un sistema que combina un cabezal de radiofrecuencia ablativa fraccionada formando microcanales sin dañar el tejido sano circundante y otra pieza compuesta por ultrasonido que genera una presión acústica suficiente para reforzar la penetración transepidérmica de medicamentos. Evaluación de resultados por escala VAS, GAIS, Biopsia y se puntúa la satisfacción del paciente. El ancho medio de las estrías se redujo de 0.75mm a 0.27mm, con aumento de fibras de colágeno y elastina en dermis papilar, reticular y zonas basales subepidérmicas. Disminución del índice de eritema e índice de melanina. Buena y excelente mejoría clínica según la escala GAIS en el 71.9 % de los participantes. El 72.2% refieren estar muy satisfecho a extremadamente satisfecho. Hiperpigmentación post-inflamatoria en 11.1% fue el único efecto secundario. Con este sistema hay mayor penetración del PRP con resultados clínicos satisfactorios en un periodo de tiempo más corto (2 meses) y menos complicaciones en fototipos oscuros.

En el 2015 Ibrahim ZA et al[68], compararon la eficacia de la inyección intradérmica del PRP autólogo y la microdermoabrasión en estrías rubra y alba. Aleatorización de 68 pacientes en 3 grupos; grupo I (n:23) inyección intradérmica de PRP, grupo II (n:34) sólo Microdermoabrasion, grupo III (n:11) PRP + Microdermabrasion en la misma sesión. Cada paciente recibió 6 Sesiones cada 2 semanas, seguimiento a los 3 meses. Biopsia en 3 pacientes de cada grupo (n:9); valoración clínica por especialistas a través de escala GAIS y satisfacción del paciente siguiendo la calificación: No satisfecho (<25%), poco satisfecho (25% a <50%), satisfecho (50% a <75%), muy satisfecho(≥75%). Mejoría clínica e histopatológica significativa en el grupo I y III con incremento

notable de fibras elásticas y colágeno en la dermis, mejoría de atrofia epidérmica, aumento del grosor epidérmico, e incremento de la formación de puentes intercelulares con disminución de infiltrado inflamatorio perivascular. Aunque en el grupo III se observaron mejores resultados en un periodo de tiempo más corto. En ambos grupos las estrías alba respondieron mejor que las rubra, sin diferencia significativa; mientras que en el grupo II, se observó mayor respuesta clínica en estrías rubra. El promedio de sesiones para observar mejoría fue en el grupo I de 4 -6 sesiones, en el grupo II de 2-6 sesiones, mientras que en el grupo III 2-4 sesiones. En el grupo I (sólo PRP), ocho pacientes (34.8%) no presentaron efectos secundarios, se reportó dolor durante la inyección en siete pacientes (46.7%), equimosis en cinco pacientes (33.3%), y empeoramiento de las estrías en tres pacientes (10%); el empeoramiento fue atribuido a la presencia de factores de riesgos durante el tratamiento (eran adolescentes y hacían ejercicio). En el grupo III, un paciente (9.1%) sin complicaciones, mientras que en ocho pacientes (80%) dolor durante la inyección y equimosis en dos pacientes (20%). El grupo II (sólo Microdermoabrasión) no reportó ningún efecto secundario. Concluyeron que el PRP es más eficaz por sí solo que la microdermoabrasión, sin riesgo de hiperpigmentación post- inflamatoria en tipos de piel III y IV, pero la terapia combinada ofrece resultados más rápidos y eficaz; ambos son bien tolerados, seguros y de bajo coste.

Tabla 14: Estudios con Radiofrecuencia / Plasma Rico en Plaquetas

Estudios con PRP	Casos	Fototipo	Estrías	Tratamiento	Resultados	Valoración/ Seguimiento	E.Adversos	N/E*
Manuskiatti 2009 [97] Ensayo Antes-después Simple ciego	17	IV n: 14 V n: 3	Alba n: 16 Rubra n: 1	RF Tripolar 1v/sem.	Mejoría clínica buena y moderada	GAIS UVA-video Satisfacción paciente 6 semanas	Eritema Edema	**IIb**
Kim IS.2012[100] Serie de casos Simple ciego	19	IV	N/R**	RF Bipolar + PRP autólogo	Algún grado de mejoría en todos los pacientes	GAIS VAS Satisfacción paciente 4 semanas	Hematoma No HPI	**III**
Suh DH.2012 [98] Simple ciego Prospectivo No controlado	18	III n:3 IV n:12 V n:3	Alba	RF ablativo fraccional + PRP cada 2 semanas	Mejoría clínica buena y excelente en menos tiempo (2meses). Menos EA en fototipos altos	VAS GAIS Biopsia n: 3 Medida lineal Satisfacción paciente 4 meses	HPI (11.1%)	**IIb**
Ibrahim.2015[68] EC Aletorizado Controlado	68	III n: 34 VI n: 34	Rubra Alba	1º: PRP 2º: Microdermoabrasión 3º: PRP + MD (cada 2 semanas)	Mejores resultados en menos tiempo en 3º grupo.	Biopsia GAIS Satisfacción pte. 3meses	1º y 3º:dolor y equimosis 2º:nada	**Ib**

Nota: RF= Radiofrecuencia PRP= Plasma Rico en Plaquetas MD= Microdermoabrasión

DISCUSIÓN

El enfoque de la presente revisión se ha dirigido a analizar la evidencia científica de los métodos terapéuticos existentes para el manejo de las estrías, tomando en cuenta el tipo estría, fototipo de piel según Fitzpatrick, resultados clínicos, efectos adversos y seguimiento.

El desarrollo de la historia clínica para evaluar las expectativas, afectación psicosocial y sintomatología es fundamental para definir el método terapéutico más conveniente para el paciente.Los síntomas predictivos del riesgo de cicatrización anormal y/o desarrollo de estrías permite ofrecer con antelación terapias profilácticas en personas de alto riesgo, de ahí la importancia del seguimiento para determinar la eficacia del tratamiento y prevención de recurrencias [101].

Varias modalidades de tratamiento han sido estudiados, con resultados variables en la mejoría de las estrías. El análisis de los 46 estudios se clasificó según el tipo de tratamiento en: tópico, microdermoabrasión, inducción percutánea de colágeno, láser, luz UVB, terapia fotodinámica, radiofrecuencia, plasma rico en plaquetas; siendo el láser el método con más estudios publicados (n:27), seguido de tratamientos tópicos (n:13).

Las intervenciones terapéuticas en la fase inicial de las estrías pueden minimizar las alteraciones estructurales de la epidermis que se produce posteriormente[49]. A pesar de la necesidad de estudios con mayor calidad metodológica, muchos de los protocolos se emplean en la práctica clínica dado que los efectos secundarios son leves o tolerables[102]; en los últimos años han cobrado importancia terapias combinadas en búsqueda de resultados satisfactorios con menos complicaciones.

La mayoría de los ensayos clínicos analizados reportan resultados favorables, sin embargo es preciso diferenciar el tipo de tratamiento según las características de las estrías y fototipo de piel (Ver Ilustración 2), ya que no todos los protocolos terapéuticos tienen un alto nivel de recomendación.

De los 46 estudios analizados, 15 estudios corresponden a un nivel de evidencia científica Ib y ninguno al nivel Ia según la clasificación AHRQ. Cuando se analizó la metodológia de cada estudio, se encontró que cinco ensayos usaron un diseño en el mismo paciente en el que 2 tratamientos diferentes se administraron aleatoriamente en el lado izquierdo y derecho del cuerpo, respectivamente[32,59,71,80,81]. Debido a que la comparación de los tratamientos fue basado en los

resultados del mismo paciente, los resultados podrían ser más exactos. Por otro lado sólo 10 del total de estudios incluido, incluyen placebo o no tratamiento como control en el mismo paciente[10,29,58,50,60,66,75,89,91]. Algunos no reportan el tipo de estría estudiada lo cual representa otra limitante; hay mayor interés en el tratamiento de estrías alba (n:19), tal vez porque son de más difícil respuesta, otros autores estudian ambos tipos de estrías (n:11) y 7 estudios sólo estrías rubra; y el resto no reporta el tipo de estría (n:8). Aunque en muchos de los estudios no fue reportado el fototipo de piel, en general la mayoría corresponden a pacientes fitzpatrick III-IV.

Compartiendo la misma opinión que Sardana K[13], un estudio ideal sería dividir la lesión y comparar una intervención láser con una terapia médica, y un grupo control; incluyendo herramientas de evaluación objetivas y análisis histológico; identificar el tipo de estría y seguimiento por más de 6 meses. Las medidas de longitud/calibre de las estrías así como métodos histológicos rara vez son reportados y estos son cruciales para evaluar los resultados del tratamiento, al igual que incluir un mayor número de pacientes y de ser posible fototipos altos, en quienes los efectos secundarios son más frecuentes.

Varios estudios describen que la efectividad de la terapia tópica en muchos casos se debe a la acción del masaje, y en vista de su bajo coste, fácil aplicación y efectos secundarios insignificantes se sigue recomendando en cualquier fototipo de piel; no se ha descrito que un principio activo sea superior a otro pero la tendencia de combinarlos con otras medidas terapéuticas va en aumento.

Los compuestos activos que demostraron resultados significativos fueron: Tretinoína, Ac.glicólico, Ac. Tricloroacético y Extracto de cebolla. El número de casos varió de 6 a 3100 pacientes, con periodos de seguimiento que van de 2 meses a 6 meses.

La tretinoína fue el primer método descrito como tratamiento tópico efectivo, con buena repuesta en estrías rubra a dosis de 0.05% - 0.1% ; sin embargo en estrías alba sólo ha mostrado efectividad cuando se combina con sistemas de radiofrecuencia ablativa fraccional. El peeling con ácido glicólico al 70% puede ser efectivo tanto en estrías rubra y alba; puede potenciarse combinándolo con otros compuestos como la tretinoína, acido ascórbico ó ácido tricloroacético.

La dermoabrasión superficial con punta de diamante se ha descrito igual de eficaz que la tretinoína en el tratamiento de estrías rubra, pero más tolerable para el paciente[61], y a diferencia de métodos como el láser, no causa daños en la epidermis. La principal ventaja es que puede ser un modo

terapéutico útil durante el embarazo y lactancia, sin embargo se ha descrito la necesidad de un alto número de sesiones (10-20 sesiones) para resultados satisfactorios; terapias regenerativas como el plasma rico en plaquetas ofrecen las mismas ventajas con mayor efectividad en menos tiempo.

La inducción percutánea de colágeno también se ha descrito como una técnica segura en todos los fototipos de piel, observando resultados satisfactorios a partir de 3 sesiones tanto en estrías rubra y alba; se puede potenciar su eficacia si se combina con TCA 15-30% pero con el riesgo añadido de hiperpigmentacion, debido a este último.

Los efectos adverso dependen del tratamiento aplicado (**Tabla 17**) siendo los más reportados en orden de frecuencia el eritema (23/46), hiperpigmentación post-inflamatoria (22/46), edema (7/46), prurito (6/46); no obstante, 10 estudios no reportaron o no incluyeron en la metodología los efectos secundarios.

La hiperpigmentación post-inflamatoria está estrechamente relacionado con el láser (n:20/27), por tal motivo en los últimos años varios ensayos se han enfocado a modalidades más seguras, sobre todo en fototipos altos; en quienes el manejo de las estrías sigue siendo un desafio clínico ya que no hay un tratamiento único y altamente eficaz[101]. Según varios autores, la fototermólisis fraccional no ablativa representa el método con mayor equilibrio eficacia - seguridad entre las modalidades tipo láser[103,104,105]; otras técnicas como la terapia tópica, microdermoabrasión, inducción percutánea de colágeno y el plasma rico en plaquetas representan alta seguridad por el mínimo riesgo de hiperpigmentación post-inflamatoria así como su eficacia en todos los fototipos de piel[65,68]; aunque es preciso un mayor número de ensayos. Los efectos secundarios observados con estos últimos son eritema, dolor leve[61,65], sangrado irregular, prurito y costras[61].

Generar cambios en el colágeno tisular puede ser una medida terapéutica precoz que precede a la mejoría clínica significativa de las estrías (**Tabla 16**); considerando que el aumento de colágeno puede lograrse con cualquier sistema láser por el efecto de trauma en la lesión[75], y que puede ser más eficaz si se compara con terapias tópicas[46,81], se ha generado más interés en la investigación.

Se ha descrito que el mecanismo general del tratamiento láser para mejorar las estrías es mediante la estimulación de fibroblastos que conduce a la expresión de proteínas estimulando el colágeno de forma significativa[28,75,76,77] promoviendo la remodelación favorable y el incremento de elastina en la dermis reticular[74,92].

El número de pacientes en estudios con láser fue variable desde 4 hasta 75 pacientes; reportándose resultados significativos con PDL, Luz Pulsada Intensa, Láser Fraccional no ablativo, Excímero 308nm, Erbium:YAG 2940-nm, Neodimio:YAG 1064-nm, y CO_2 ablativo fraccional. La Fototermólisis fraccional no ablativa representa la técnica con más estudios publicados (n:9).

Varios estudios coinciden que PDL[75,76,81], el láser Nd:Yag[72,90] y el Er:Yag 2940 nm ablativo[72], son opciones recomendables en estrías rubra no siendo así para estrías alba donde no se observa ningún cambio. Sin embargo Naeini et al[78], describen la efectividad del PDL en estrías alba cuando se realiza en terapia combinada con el láser CO_2 10600 nm fraccional ablativo alternada cada 2 semanas con PDL 585 nm.

La seguridad de PDL se ha documentado en pacientes fototipos Fitzpatrick II-IV, sin embargo se debe evitar o tener extrema precaución en sujetos con fototipo de piel V-VI, por la posibilidad de alteraciones de pigmentación[75,81].

Según Suh DH et al[77], la terapia combinada de Radriofrecuencia + PDL penetra más profundamente para inducir grandes efectos de tensión, lo cual permite obtener bueno resultados en menos tiempo de tratamiento (3-4 meses), evitando alteración pigmentaria incluso en fototipos IV-VI; en su estudio usaron terapia combinada sólo en la primera sesión.

Para el tratamiento de estrías Alba, el IPL parece ser una buena alternativa, su utilidad se puede explicar porque facilita el remplazo de elastosis dérmica por neocolagenosis[14]. Hernadez et al[26], describen el aumento significativo del espesor dérmico por aumento de colágeno pero no de elastina, pero se desarrolla hiperpigmentación post-inflamatoria en el 40% de pacientes fototipo III-IV, pudiéndose evitar mediante el uso de bajas fluencias o tal vez aumentando el retardo entre los impulsos. Se ha descrito que longitudes de onda 590-nm ofrecen resultados más eficaz que a 650nm, con mayor satisfacción del paciente y efectos secundarios transitorios y bien tolerados[80].

Debido a que la estrías albas se caracterizan por presentar disminución de eritema y pigmentación, un aumento del índice de melanina y eritema puede mejorar el aspecto clínico de las misma; después de la irradiación con CO_2 fraccional ablativo se observa un incremento del índice de eritema y el índice promedio de melanina con engrosamiento epidérmico, aumento de colágeno y fibras elásticas[81]. Se ha descrito que el láser CO_2 10600 nm fraccional ablativo puede ser más eficaz

que la fototermólisis fraccional no ablativa en estrías albas[19], pero con un riesgo de hiperpigmentación post-inflamatorio más alto (81.8%)[32]. Un protocolo terapéutico efectivo en fototipos IV puede ser combinar CO_2 fraccional con radiofrecuencia fraccional[82].

Tanto el láser ablativo y no ablativo han mostrado resultados prometedores para el tratamiento de estrías, pero los estudios controlados son escasos. Algunos investigadores han sugerido mayor eficacia en estrías alba con la fototermólisis fraccional no ablativa, con resultados satisfactorios en la remodelación del colágeno dérmico y menos efectos secundarios[19,31,32]. Otros autores sugieren que es una buena modalidad de tratamiento para estrías rubras[42], pero todos coinciden con menor riesgo de secuelas pigmentarias en fototipos oscuros[10,31], lo cual se explica porque mantiene intacta la capa córnea, pero puede penetrar 30% más profundo que otro tipo de láser, optimizando la dosis en función de la profundidad de la lesión. Dado que el tejido no lesionado rodea cada MTZ, los queratinocitos tienen una vía de migración más corta, y la recuperación es mucho más rápido[31].

La fototermolis fraccional induce la expresión de la proteína 70s estimulando la secreción local tisular de citoquinas como TGF-B1, que a su vez estimula la remodelación del tejido conectivo en grado similar al PDL, pero con menor riesgo de secuelas de pigmentación en fototipos altos[10] .

Tanto el láser excímero 308-nm[93,94] como la luz UVB/UVA[95] pueden ser métodos efectivos en la repigmentación temporal de estrías albas debido al incremento melanina e hipertrofia de melanocitos pero sin capacidad de corregir la atrofia; el aumento del número de melanocitos permite mantener la repigmentación por más tiempo, aunque no de forma indefinida[93]; a pesar de que la literatura describe poca incidencia de complicaciones, se observó hiperpigmentación post-inflamatoria en más del 50% de los pacientes tratados con el dispositivo UVB/UVA_1.[95]

La radiofrecuencia tripolar se ha propuesto como una opción efectiva y segura para estrías alba en fototipos IV-V, sin embargo sólo se ha publicado 1 estudio[97] con resultados limitados y un pequeño número de pacientes (n:17).

Para acelerar la recuperación del daño térmico y reducir los eventos adversos, se han evaluado los efectos sinérgicos del plasma rico en plaquetas con otras técnicas. Kim et al[100], reportaron mejoría de la colagenogénesis con radiofrecuencia bipolar + PRP autólogo en pacientes fototipo IV, sin riesgo de hiperpigmentación post-inflamatoria y recuperación más rápida; sin embargo, no compararon los efectos de sólo RF o PRP autólogo vs terapia combinada.

Suh DH et al[98] e Ibrahim ZA et al[68], también coinciden que el PRP como terapia combinada ofrece mejores resultados en menos tiempo y es bien tolerado por fototipos altos mientras otros tratamiento como PDL, Diodo 1450-nm no ablativo y fototermólisis fraccional causan hiperpigmentación pos-inflamatoria en fototipos tipo IV.

Aunque la modalidad de Suh DH [98] dio mejores resultados que la propuesta por Ibrahim ZA[68], el protocolo con PRP+ Micordermoabrasión[68] es mucho más sencilla y económica en comparación con la radiofrecuencia fraccional con plasma y ultrasonido que puede ser más costosa.

CONCLUSIÓN

Aunque se han encontrado algunos estudios bien diseñados, aún no se ha definido un tratamiento altamente eficaz y seguro que permita eliminar completamente las lesiones; últimamente hay tendencia por estudiar la eficacia de métodos combinados para el tratamiento de estrías, sin embargo al analizar ese tipo de estudios surge la limitante de no poder determinar de forma concreta cual terapia contribuye a los resultados; aún así, hay evidencia que se obtienen resultados más eficaces.

Para enfocar el tratamiento es importante determinar el tipo de estría, edad, factores de riesgos, y fototipo de piel, y según respuesta valorar el número de sesiones y prevención de efectos adversos; así como también valorar la afectación en la calidad de vida del paciente para no crear falsas expectativas. Ante la presencia de factores de riesgos, se deben recomendar medidas preventivas a pesar de la limitada eficacia, ya que la acción de masajear y mantener la piel hidratada produce beneficios significativos.

Se han observado resultados efectivos a corto plazo del láser tanto en estrías rubras y alba, la principal limitante es la frecuencia y/o severidad de efectos secundarios sobre todo cuando se aplica a fototipos altos; sin embargo varios estudios han reportado el Erbium-glass no ablativo, como un tratamiento seguro con menor riesgo de hiperpigmentación post-inflamatoria en fototipos altos, y eficaz tanto en estrías rubra y alba, aunque algunos autores describen mayor eficacia en estrías alba[31] .

Las técnicas de regeneración celular aumentan el arsenal terapéutico tanto de estrías rubra y alba por su seguridad y eficacia. Aunque se precisa un mayor número de estudios cuyo objetivo sean las estrías, podría ser acertado en la practica clínica combinarla con otras técnicas para obtener resultados en menos tiempos, recuperación más rápida y menos riesgo de complicaciones sobre todo en fototipos altos. Estudios controlados bien diseñados con terapias regeneración celular combinadas con otras técnica seria interesante para futuras investigaciones.

ANEXOS

Tabla 15. Fototipos de Piel Según Fitzpatrick

FOTOTIPO	REACCIÓN A EXPOSICIÓN SOLAR	Hiperpigmentación Inmediata
I	Piel muy blanca. Se quema con facilidad, nunca se broncea	Ninguna
II	Piel clara. Se quema con facilidad, bronceado mínimo con dificultad	Débil
III	Piel clara. Se quema moderadamente, bronceado moderado	Definido
IV	Piel ligeramente morena. Se quema mínimamente, bronceado fácil y moderado	Moderado
V	Piel morena. Rara vez se quema, bronceado intenso	Marrón Intenso
VI	Piel Negra. Nunca se quema, bronceado muy intenso	Marrón Oscuro Intenso

Fuente: Adaptado de Sachdeva S. Fitzpatrick skin typing: Applications in dermatology. Indian J Dermatol Venereol Leprol 2009;75:93-6

Tabla 16: Posible Mecanismo de Acción en las Estrías según Tratamiento

Tipo de Tratamiento	Mecanismo de acción
Tópico	Estimulación de fibroblastos que aumentan la producción de colágeno. Mejoría de flexibilidad de la piel a través del masaje
Microdermoabrasión	Regulación positiva del RNAm pro-colágeno tipo I, con aumento de colágeno tipo I
Inducción Percutánea de Colágeno	Aumento de colágeno tipo I disponiéndose con un patrón normal. Rápida proliferación de queratinocitos y factores de crecimiento endotelial y vascular que a su vez promueven deposición de colágeno por los fibroblastos, modula expresión de genes y proteínas, relevantes para la regeneración dérmica
Luz UVB/UVA$_1$	Repigmentación temporal de estrías por aumento de melanocitos
Radiofrecuencia	Calor selectivo que induce remodelación del colágeno
Plasma Rico en Plaquetas	Factores de crecimiento mitogénicos y quimiotácticos que acelera recuperación de inflamación crónica localizada. Proliferación de fibroblastos y aumenta la expresión de colágeno de tipo I
Láser	Estimulación de fibroblastos que inducen expresión de proteínas estimulando significativamente el colágeno, promueven remodelación favorable e incremento de elastina en la dermis reticular

Fuente: Elaboración Propia Basado En Estudios Analizados

Tabla 17: Efectos Adversos según Modalidad Terapéutica

MÉTODO TERAPÉUTICO	EFECTO ADVERSO
Tópico	Eritema, Prurito, Descamación, Dermatitis, Costras, Pápulas.
Microdermoabrasión	Eritema, Dolor leve, sangrado irregular, Prurito, costras, riesgo mínimo Hiperpigmentación.
Dermarroller	Dolor leve, Eritema, Prurito, Sangrado.
PDL, IPL, Diodo 1450 nm, Er 1550 nm, Er:glass, Er:Yag, CO_2 ablativo.	HPI, Eritema, Edema, Prurito.
Nd:Yag	Ninguno
Láser Excímero (XeCl)	Eritema, Pigmento fuera de la lesión.
Radiofrecuencia	Eritema, Edema, Púrpura
PRP	Hematoma

Fuente: Elaboración Propia Basado En Estudios Analizados

Ilustración 2 **Alternativas Terapéuticas según Fototipo de piel**

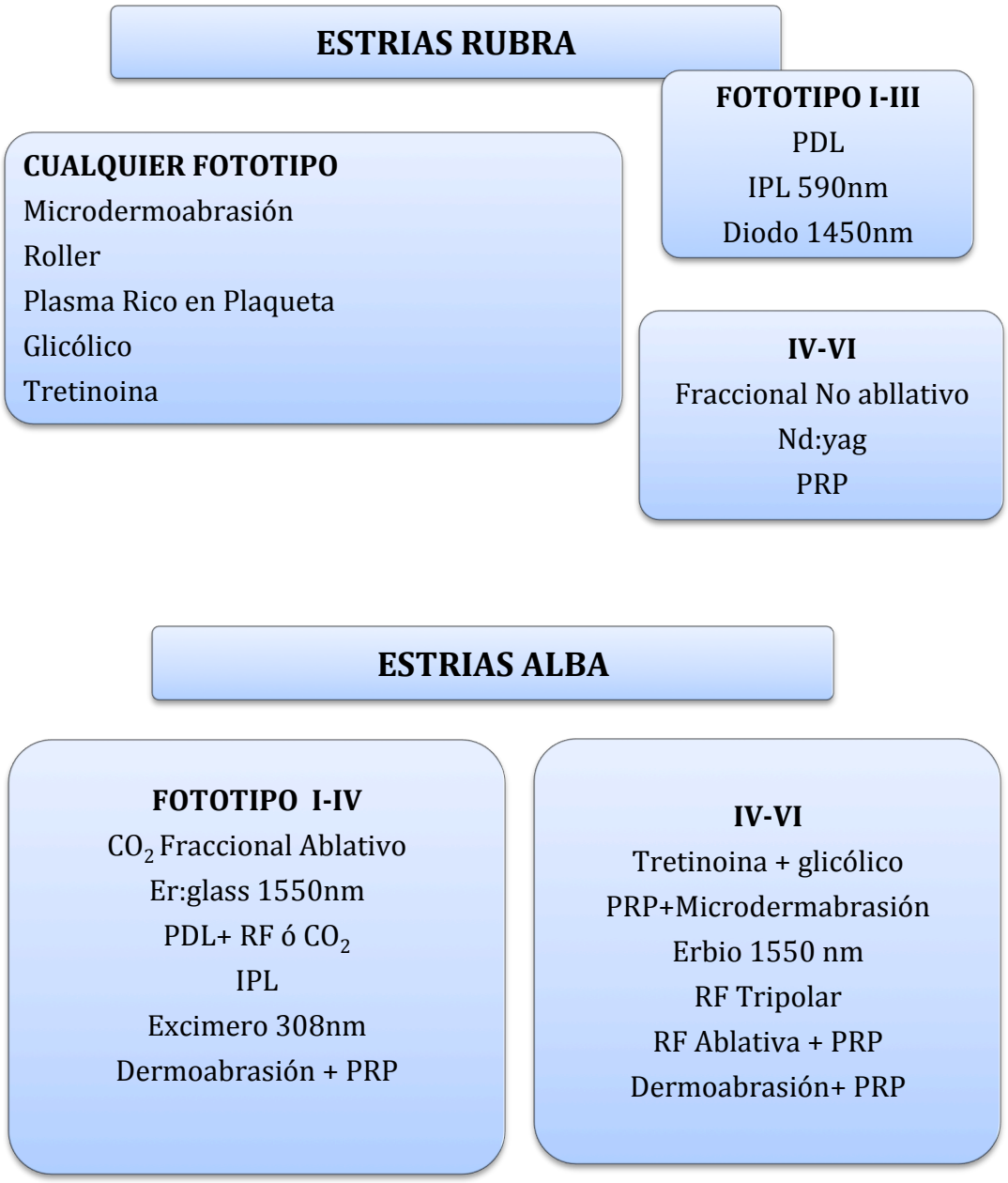
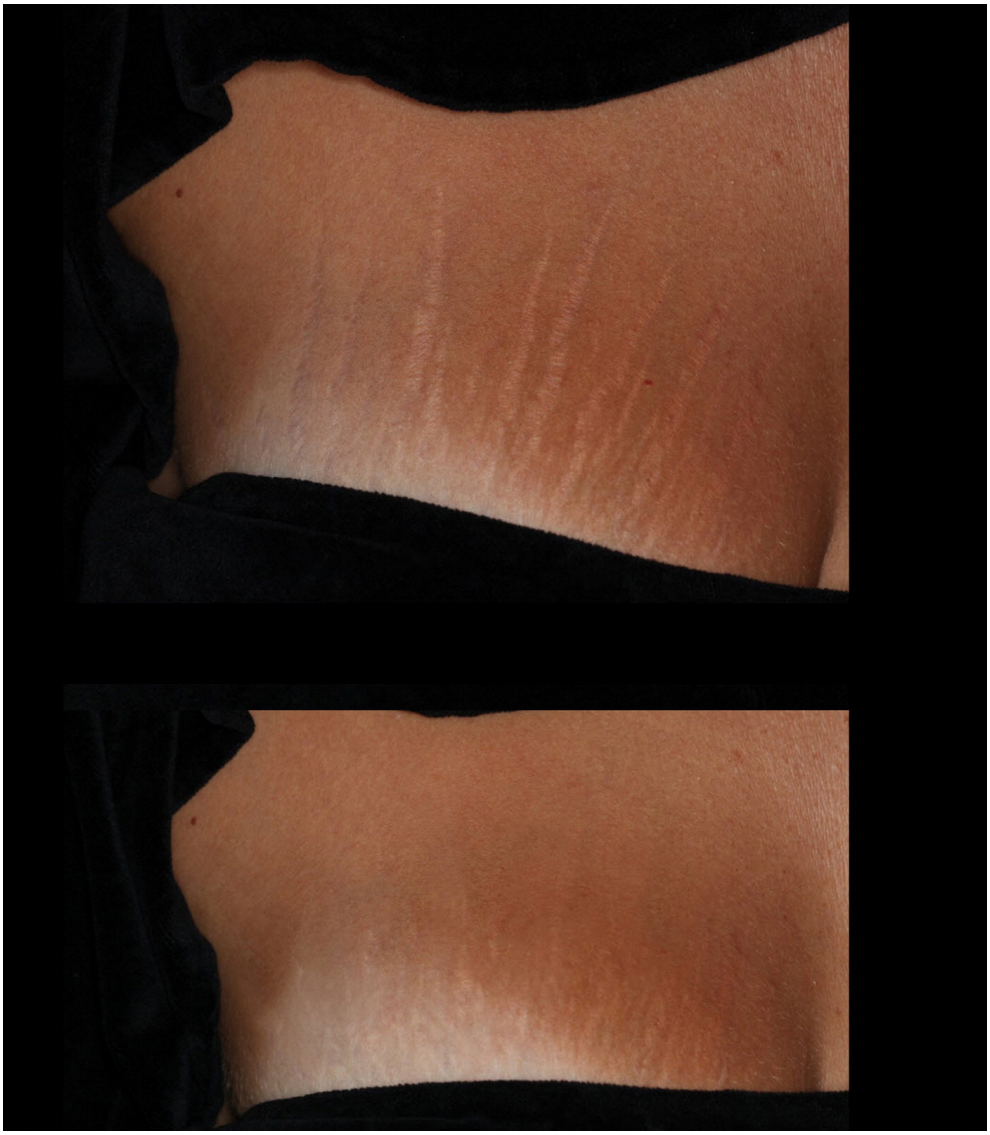


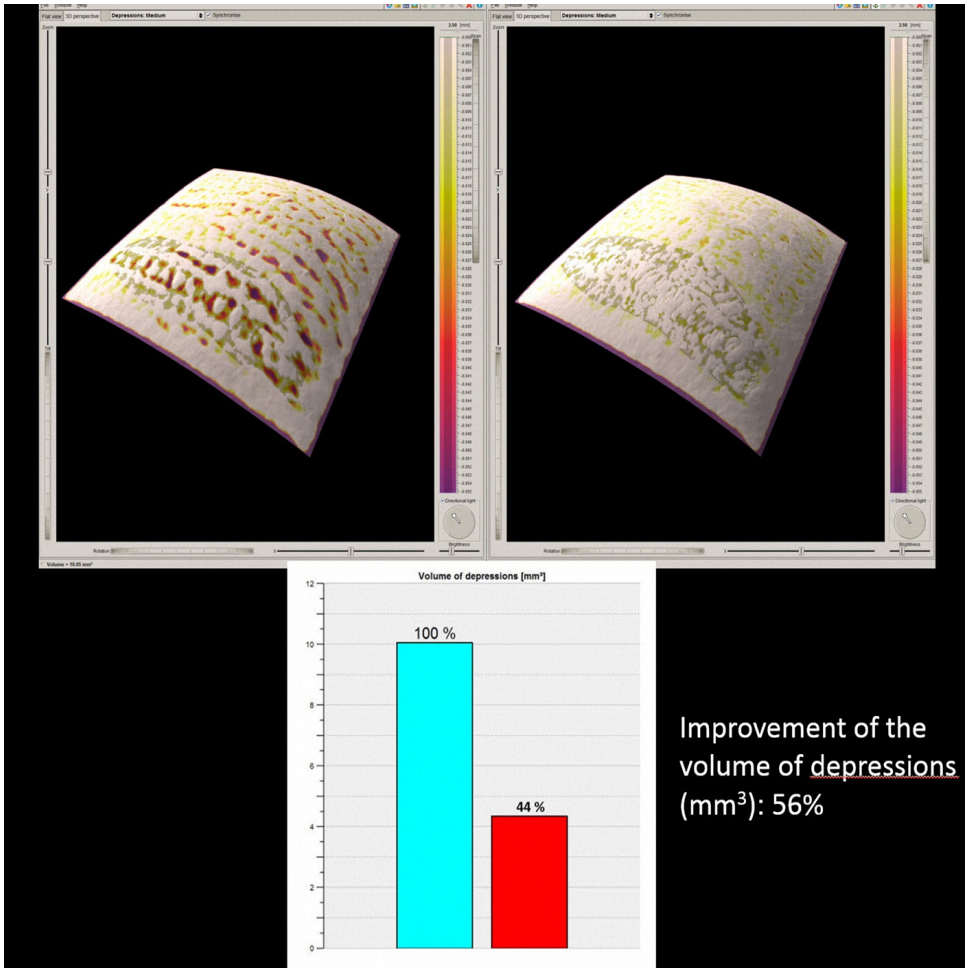
Ilustración 3 Tratamiento con Laser Fraccional No Ablativo de Estrías Alba



Paciente de 28 años con estrías alba (desde hace 3 años) desarrolladas por embarazo. La imagen superior fue tomada antes del tratamiento, y la imagen inferior se tomó después de 3 sesiones de tratamiento con láser fraccional 1565-nm. Mejoría moderada en la textura y color de las estrías.

Fuente: Clementoni MT, Lavagno R (2015). A novel 1565 nm non-ablative fractional device for stretch marks: A preliminary report. Recuperado con el permiso del Autor y Journal of Cosmetic and Laser Therapy (Taylor & Francis LLC)

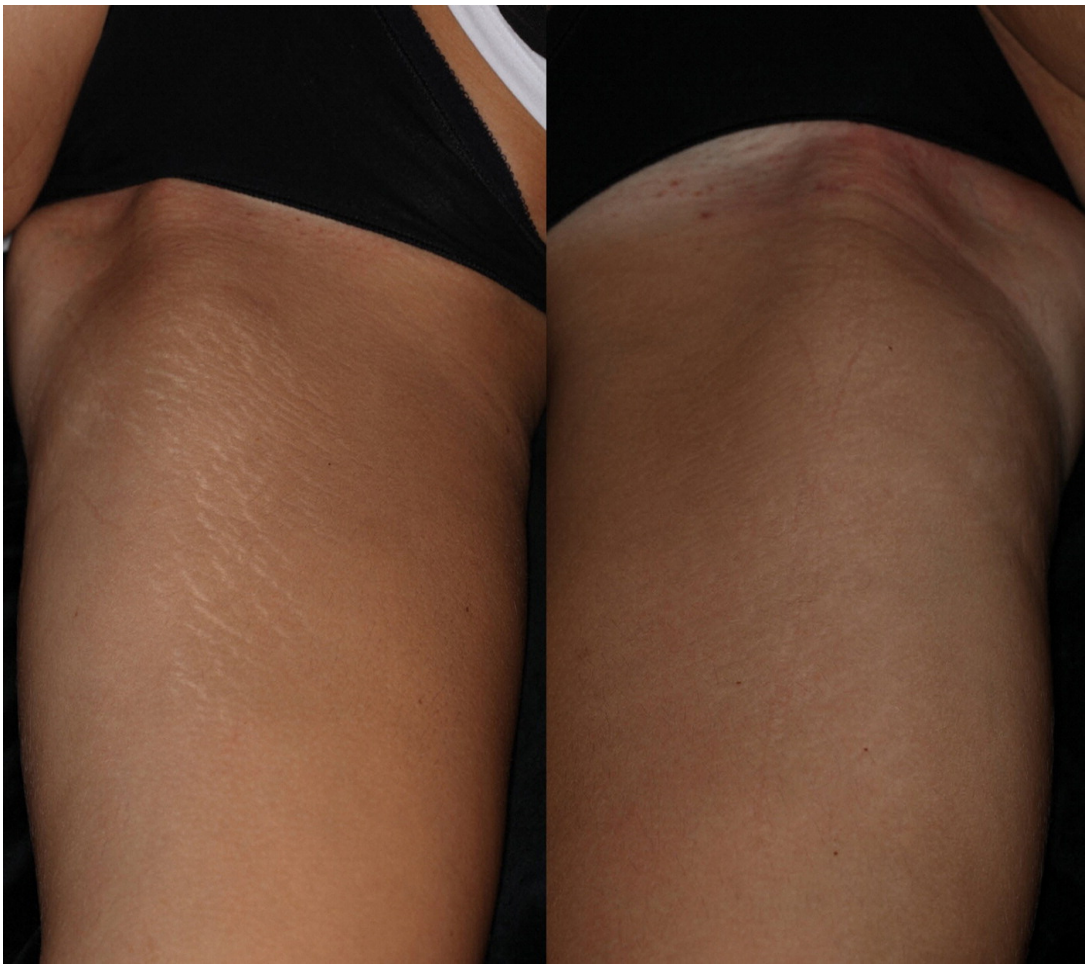
Ilustración 4 **Análisis 3D de Estrías Alba Tratadas con Laser Fraccional No Ablativo**



Análisis de la superficie de la piel en 3D de las estrías representadas en la ilustración 3, antes del tratamiento (izquierda), y 3 meses después del final del tratamiento (derecha).

Fuente: Clementoni MT, Lavagno R (2015). A novel 1565 nm non-ablative fractional device for stretch marks: A preliminary report. Recuperado con el permiso del Autor y Journal of Cosmetic and Laser Therapy (Taylor & Francis LLC)

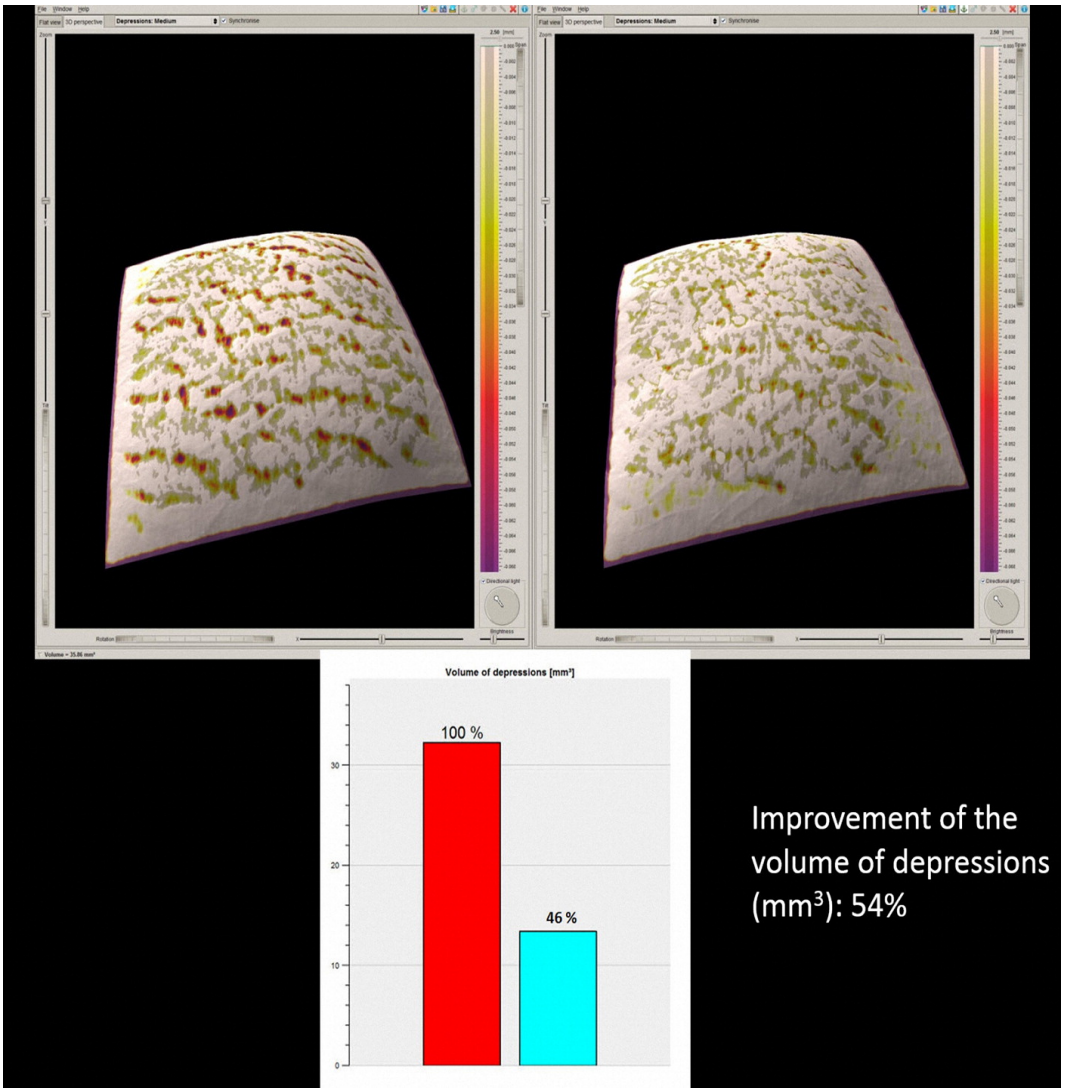
Ilustración 5 Tratamiento con Laser Fraccional No Ablativo de Estrías Alba



Paciente de 22 años con estrías alba. La imagen de la izquierda fue tomada antes del tratamiento y la imagen de la derecha fue tomada después de 3 sesiones de tratamiento con láser fraccional 1565-nm. Mejoría moderada en la textura y color de las estrías después del tratamiento.

Fuente: Clementoni MT, Lavagno R (2015). A novel 1565 nm non-ablative fractional device for stretch marks: A preliminary report. Recuperado con el permiso del Autor y Journal of Cosmetic and Laser Therapy (Taylor & Francis LLC)

Ilustración 6 **Análisis 3D de Estrías Alba Tratadas con Laser Fraccional No Ablativo**



Análisis de la superficie de la piel en 3D de paciente de 22 años con estrías alba, representada en la ilustración 5, antes del tratamiento (izquierda) y 3 meses después del final del tratamiento (a la derecha).

Fuente: Clementoni MT, Lavagno R (2015). A novel 1565 nm non-ablative fractional device for stretch marks: A preliminary report. Recuperado con el permiso del Autor y Journal of Cosmetic and Laser Therapy (Taylor & Francis LLC)

Tabla 18 Resumen de Estudios Analizados

Estudios Clínicos	Casos	Fototipo	Tipo de Estría	Tratamiento	Valoración/ Seguimiento	E. Adversos	N/E*
Cook.2000 Retrospectiv	3100	N/R **	N/R**	Glicólico 70% + TCA 40%	VAS	Mínimos N/R**	**III**
Mazzarello 2012 ECCA Doble ciego	40	N/R **	Rubra Alba	Glicólico 70% vs Placebo	Espectrofotometría M.Electrónica 6 meses	N/R**	**Ib**
Naein FF. 2012 ECCA	92 estrías	III-IV	Alba	CO_2 Fraccional vs Glicólico10%+ Tretinoína0.05%	VAS GAIS 2 meses	HPI n:1	**Ib**
Rangel O. 2001 Abierto Prospectivo Multicéntrico	20	N/R**	SG***	Retinoico 0.1% diario	VAS Medida lineal 3 meses	Eritema Descamación	**III**
Issa MC. 2013 ECA Comparativo	16	N/R**	Alba	RF ablativa fraccional+ Retinol 0.05%+ US vs RF aislada	VAS GAIS Biopsia n:3 2 meses	Dermatitis Irritación	**Ib**
Hexcel D. 2014 Abierto Monocentro Prospectivo Aleatorizado	32	I-IV	Rubra	Tretinoina 0.05% vs Dermoabrasión	VAS Biopsia Medida lineal Satisfacción Pte. 16 sem	Prurito Eritema Costras pápulas	**Ib**
Summers 2009 ECCA Ciego simp.	19	N/R**	N/R **	Aceite cosmético Vs Crema	POSAS 12 semanas	Ninguno	**Ib**
Draelos 2010 ECCA. Simp ciego	52	N/R**	N/R**	Ex.cebolla, centella asiática y hialurónico vs No tratamiento	POSAS 12 semanas	Ninguno	**Ib**
Ud-Din. 2013 ECCA	20	I n:01 II n:02 III n:11 IV n:04 VI n:02	N/R**	Silicona vs placebo (Eficacia No probada)	VAS Tonometría Espectrofotometria Biopsia Imunohistoquimica 6 sem	N/R**	**Ib**
Abdel-Latif. 2008 ECC Prospectivo	20	II-IV	Rubra (n:12) Alba n:8	Dermoabrasion 1 vez/sem (5 sesión)	GAIS PCR Biopsia 5 semanas	HPI Eritema	**IIa**

Jiménez GP 2003 EC Simple ciego	20	II-VI	Rubra n:9 Alba n:11	PDL 585-nm	VAS Biopsia 12 semanas	HPI	IIa
Suh DH. 2007 E.Antes-después	37	III-VI	Alba	PDL + RF	Biopsia n:9 GAIS Medida lineal 8 semanas	HPI n:1 Púrpura	IIb
Shokeir H. 2014 Comparativo	20		Rubra Alba	PDL vs IPL (NO DS)	VAS GAIS Biopsia Medida lineal 6 Mes	PDL: HPI 20% IPL: HPI 25%	III
Hernández. 2002 EC Doble ciego	15	III n:3 IV n:12	Alba	IPL 650nm	GAIS VAS Medida lineal Biopsia 22 semanas	HPI 40%	IIa
Trelles MA 2008 Antes-desp. Doble ciego	10	II n:2 III n:5 IV n:3	Alba	IPL	Biopsia Imagen 3D Satisfacción Pte. 3 meses	Eritema	IIb
Bedewi AE 2013 Antes-despues	24	N/R**	N/R**	IPL	Biopsia Micro-espectroscopía 20 semanas	Mínimos	IIb
Al-Dhalimi. 2013 Comparativo Prospectivo Ciego simpl	20	III-IV	Rubra	IPL 650 nm vs IPL 590nm (IPL 590nm Más efectivo)	VAS Medida lineal Satisfacción pte. 18 semanas	Dolor Eritema HPI	IIb
Goldberg DJ 2003 Serie casos Controlado No Aleatorio	75	II-IV	Alba	Excímero 308-nm	Clínica Biopsia	Eritema	III
Ostovari N 2010 ECC No aleatorio Simpl ciego	10	I-IV	Alba	Excimero 308-nm	Fotografia Mexameter	HPI fuera de la lesión.	IIa
Goldberg DJ 2005 ECCA	10		Alba	Excímero 308-nm vs Luz UVB (NO DS)	Biopsia. M.Electrónica 6 meses	Eritema	Ib
Sadick NS 2007 EC No aleatorio	09	II-VI	Alba	Luz UVB/UVA_1	Biopsia 12 semanas	HPI >50%	IIa
Lee SE 2010 Revisión retrospectiv	27	IV	Alba	CO_2 Fraccional ablativo (1 sesión)	GAIS Satisfaccion Pte. 3 meses	HPI Eritema Costra Prurito	III
Yang YJ. 2011 ECCA Doble ciego	24	IV	Alba	CO_2 ablativo Fraccional vs Er:glass 1550nm (NO DS)	GAIS Biopsia Satisfacción Pte. 12 semanas	Eritema Costras HPI	Ib
Shin JU. 2011 ECCA Doble ciego	14	III-IV	Alba	CO_2 ablativo fraccional vs Atelocolágeno tópico.	Fotografia Espectrofotometria Biopsia 4 Semanas	Psoriais Prurito Eritema HPI n:9	Ib

Naein FF. 2012 ECCA comparativo	92 estrias	III-IV	Alba	CO_2 10600 nm VS Glicólico 10% + tretinoina 0.05%	VAS GAIS 2 meses	HPI n:1	Ib
Naeini FF 2014 ECCA	88 estrias	III-IV	Alba	1º: CO_2 fraccional 2º:CO_2 + PDL	VAS Fotografia GAIS	1º grupo: HPI	Ib
Ryu HW. 2013 EC Aleatorizado	30	IV		RF fraccional + CO_2 fraccional	VAS Biopsia	N/R**	Ib
Stotland M 2008 ECCA simple ciego	20		Rubra Alba	Erbio 1550 nm	GAIS 3 mes	Eritema Edema	Ib
Kim BJ. 2008 Ensayo Antes-desp.	06	III-IV	N/R**	Erbio 1550 nm	Espectrofotometria Cutómetro Biopsia Satisfacción Pte. 8 semanas	Dolor HPI leve	IIb
Bak H. 2009 EC simple ciego No aleatorio	22	N/R**	Alba n=6 Rubra n=16	Erbio 1550 nm	Fotografia GAIS Biopsia Satisfacción Pte 6 Mes	Eritema Costras HPI n:2	IIa
Guimarães. 2013 Serie casos	10	II-V	Rubra	Erbio 1550 nm	VAS 1 mes	Eritema Costra HPI n:1	III
De Angelis 2011 ECC simple ciego No aleatorio	51	II-IV	Rubra Alba.	Er:Glass 1540nm	Biopsia GAIS 2 años	Eritema Edema HPI	IIa
Malekzad F 2014 Antes-desp simple ciego	10	III-V	Alba	Er:glass 1540nm	Fotografía GAIS 3 meses	HPI Leve Pápulas	IIb
Alves RO 2015 Serie casos	04	IV	Rubra	Er:glass 1540nm	Fotografía Satisfacción paciente	Eritema Edema	III
Tretti CM 2015 Serie casos Simple ciego	12	II III	Alba	Fraccional no ablativo 1565nm impacto dual	Imagen 3D GAIS VAS Satisfacción Pte. 3 Meses	Dolor Eritema Edema	III
Tay YK 2006 ECA simple ciego	11	IV-VI	Rubra Alba	Diodo 1450nm Fluencia 4,8,12 J/cm^2	VAS 18 semanas	HPI 64%	Ib
Goldman A 2008 Serie casos No control No aleatoriz	20	II-IV	Rubra	Nd:yag 1064nm	Fotografia Satisfacción Pte.	Edema Eritema	III
Güngör S 2014 Serie casos simple ciego Controlado	20	II-V	Rubra n:3 Alba n:17	Er:yag 2940nm vs ND:yag 1064nm	Biopsia n:6 Fotografia	Nd:yag Ningún Er:yag Eritema HPI n:6	III

Aust MC 2008 Revisión retrospectiv	58	N/R**	N/R**	Vit.A,C+ Roller	VAS VSS POSAS Biopsia n:20	Hematoma Edema No HPI	IIb
Park KY 2012 Serie caso simple ciego	16	III-IV	Rubra Alba	Roller c/4 sem.	GAIS VAS Biopsia 12 semanas	Dolor leve Eritema Prurito Sangrado	III
Sanad EM 2015 ECC Comparativo simple ciego	30	N/R**	Rubra	Roller + TCA15-30% vs Roller c/3 sem.	POSA VAS Biopsia 21 semanas	Roller + TCA: Eritema Edema HPI	IIa
Manuskiatti 2009 Antes-desp simple ciego	17	IV n:14 V n: 3	Alba n:16 Rubra n:1	RF Tripolar 1v/sem.	GAIS UVA-Video Satisfacción Pte. 6 semanas	Eritema Edema	IIb
Kim IS. 2012 Serie casos simple ciego	19	IV	N/R**	RF Bipolar + PRP autólogo	GAIS VAS Satisfacción Pte. 4 semanas	Hematoma No HPI	III
Suh DH 2012 Serie casos simple ciego	18	III n:3 IV n:12 V n:3	Alba	RF ablativo fraccional + PRP c/2 sem.	VAS GAIS Biopsia n:3 Medida lineal Satisfacción Pte. 4 mes	HPI (11.1%)	IIb
Ibrahim ZA 2015 ECCA	68	III n:34 VI n:34	Rubra Alba	1º: PRP 2º:dermabrasión 3º:PRP+ dermoabrasion c/ 2 Sem.	GAIS Biopsia	1º y 3º:dolor y equimosis 2º:ningún	Ib
Mendoza GJ 2015 EC Controlado morfológico y celular	18 biopsia piel		Alba	Luz roja+ 5-ALA y MALA	Histología Imunohistoquimica PCR 7 días	N/R**	III

BIBLIOGRAFIA

1. Hahler B. An overview of dermatological conditions commonly associated with the obese patient. Ostomy Wound Manage. 2006 Jun;52(6):34-6, 38, 40 passim. PubMed PMID: 16799182.

2. Yamaguchi K, Suganuma N, Ohashi K. Quality of life evaluation in Japanese pregnant women with striae gravidarum: a cross-sectional study. BMC Res Notes. 2012 Aug 21;5:450. PubMed PMID: 22905939; PubMed Central PMCID: PMC3503700.

3. Maia M, Marçon CR, Rodrigues SB, Aoki T. [Striae distensae in pregnancy: risk factors in primiparous women]. An Bras Dermatol. 2009 Nov-Dec;84(6):599-605. PubMed PMID: 20191171.

4. Devillers C, Piérard-Franchimont C, Schreder A, Docquier V, Piérard GE. High resolution skin colorimetry, strain mapping and mechanobiology. Int J Cosmet Sci. 2010 Aug;32(4):241-5. PubMed PMID: 20491992.

5. Gilmore SJ, Vaughan BL Jr, Madzvamuse A, Maini PK. A mechanochemical model of striae distensae. Math Biosci. 2012 Dec;240(2):141-7. PubMed PMID: 22796062.

6. Atwal GS, Manku LK, Griffiths CE, Polson DW. Striae gravidarum in primiparae. Br J Dermatol. 2006 Nov;155(5):965-9. PubMed PMID: 17034526.

7. Brennan M, Young G, Devane D. Topical preparations for preventing stretch marks in pregnancy. Cochrane Database Syst Rev. 2012 Nov 14;11:CD000066. PubMed PMID: 23152199.

8. Cordeiro RC, Zecchin KG, de Moraes AM. Expression of estrogen, androgen, and glucocorticoid receptors in recent striae distensae. Int J Dermatol. 2010 Jan;49(1):30-2. PubMed PMID: 20465607.

9. Viennet C, Bride J, Armbruster V, Aubin F, Gabiot AC, et al. Contractile forces generated by striae distensae fibroblasts embedded in collagen lattices. Arch Dermatol Res. 2005 Jul;297(1):10-7. PubMed PMID: 15883849.

10. Kim BJ, Lee DH, Kim MN, Song KY, Cho WI, et al. Fractional photothermolysis for the treatment of striae distensae in Asian skin. Am J Clin Dermatol. 2008;9(1):33-7. PubMed PMID: 18092841.

11. Cho S, Park ES, Lee DH, Li K, Chung JH. Clinical features and risk factors for striae distensae in Korean adolescents. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2006 Oct;20(9):1108-13. PubMed PMID: 16987267.

12. Tong PL, Qin J, Cooper CL, Lowe PM, Murrell DF, et al. A quantitative approach to histopathological dissection of elastin-related disorders using multiphoton microscopy. Br J Dermatol. 2013 Oct;169(4):869-79. PubMed PMID: 23662922.

13. Sardana K. Lasers for treating striae: an emergent need for better evidence. Indian J Dermatol Venereol Leprol. 2014 Sep-Oct;80(5):392-4. PubMed PMID: 25201837.

14. Elsaie ML, Baumann LS, Elsaaiee LT. Striae distensae (stretch marks) and different modalities of therapy: an update. Dermatol Surg. 2009 Apr;35(4):563-73. PubMed PMID: 19400881.

15. Zanella RK, Valente DS, Doncatto LF, Rossi Ddos S, Lerias AG, et al. Relationship between Vitamin D Status and Striae Distensae: A Case-Referent Study. Dermatol Res Pract. 2015;2015:640482. PubMed PMID: 26635874; PubMed Central PMCID: PMC4655264.

16. Korgavkar K, Wang F. Stretch marks during pregnancy: a review of topical prevention. Br J Dermatol. 2015 Mar;172(3):606-15. PubMed PMID: 25255817.

17. Garcia Hernandez J, Hernandez G, Tadeo L. Epidemiologia de las estrias gravídicas en España. Obstetrics and gynecology. 2014; 57(8):349-355.

18. Elbuluk N, Kang S, Hamilton T. Differences in clinical features and risk factors for striae distensae in African American and white women. Journal of the American Academy of Dermatology. 2009; 1(AB):56.

19. Lee SE, Kim JH, Lee SJ, Lee JE, Kang JM, et al. Treatment of striae distensae using an ablative 10,600-nm carbon dioxide fractional laser: a retrospective review of 27 participants. Dermatol Surg. 2010 Nov;36(11):1683-90. PubMed PMID: 20840494.

20. Hermanns JF, Piérard GE. High-resolution epiluminescence colorimetry of striae distensae. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2006 Mar;20(3):282-7. PubMed PMID: 16503888.

21. Rolfe H, Wurm E, Gilmore S. An investigation of striae distensae using reflectance confocal microscopy. Australas J Dermatol. 2012 Aug;53(3):181-5. PubMed PMID: 22458385.

22. Bleve M, Capra P, Pavanetto F, Perugini P. Ultrasound and 3D Skin Imaging: Methods to Evaluate Efficacy of Striae Distensae Treatment. Dermatol Res Pract. 2012;2012:673706. PubMed PMID: 22203840; PubMed Central PMCID: PMC3235723.

23. Davey CM. Factors associated with the occurrence of striae gravidarum. J Obstet Gynaecol Br Commonw. 1972 Dec;79(12):1113-4. PubMed PMID: 4646568.

24. Stamatas GN, Lopes-DaCunha A, Nkengne A, Bertin C. Biophysical properties of Striae Distensae evaluated in vivo using non-invasive assays. Skin Res Technol. 2015 May;21(2):254-8. PubMed PMID: 25087590.

25. Bertin C, Lopes-DaCunha A, Nkengne A, Roure R, Stamatas GN. Striae distensae are characterized by distinct microstructural features as measured by non-invasive methods in vivo. Skin Res Technol. 2014 Feb;20(1):81-6. PubMed PMID: 23865630.

26. Hernández-Pérez E, Colombo-Charrier E, Valencia-Ibiett E. Intense pulsed light in the treatment of striae distensae. Dermatol Surg. 2002 Dec;28(12):1124-30. PubMed PMID: 12472491.

27. Al-Himdani S, Ud-Din S, Gilmore S, Bayat A. Striae distensae: a comprehensive review and evidence-based evaluation of prophylaxis and treatment. Br J Dermatol. 2014 Mar;170(3):527-47. PubMed PMID: 24125059.

28. Bedewi AE, Khalafawy GE. The use of synchrotron infrared microspectroscopy to demonstrate the effect of intense pulsed light on dermal fibroblasts. J Cosmet Laser Ther. 2013 Dec;15(6):305-9. PubMed PMID: 23464621.

29. Ud-Din S, McAnelly SL, Bowring A, Whiteside S, Morris J, et al. A double-blind controlled clinical trial assessing the effect of topical gels on striae distensae (stretch marks): a non-invasive imaging, morphological and immunohistochemical study. Arch Dermatol Res. 2013 Sep;305(7):603-17. PubMed PMID: 23579949.

30. Piérard-Franchimont C, Hermanns JF, Hermanns-Lê T, Piérard GE. Striae distensae in darker skin types: the influence of melanocyte mechanobiology. J Cosmet Dermatol. 2005 Sep;4(3):174-8. PubMed PMID: 17129262.

31. Bak H, Kim BJ, Lee WJ, Bang JS, Lee SY, et al. Treatment of striae distensae with fractional photothermolysis. Dermatol Surg. 2009 Aug;35(8):1215-20. PubMed PMID: 19438664.

32. Yang YJ, Lee GY. Treatment of Striae Distensae with Nonablative Fractional Laser versus Ablative CO(2) Fractional Laser: A Randomized Controlled Trial. Ann Dermatol. 2011 Nov;23(4):481-9. PubMed PMID: 22148016; PubMed Central PMCID: PMC3229942.

33. Alves RO, Boin MF, Crocco EI. Striae after topical corticosteroid: Treatment with nonablative fractional laser 1540nm. J Cosmet Laser Ther. 2015 Jun;17(3):143-7. PubMed PMID: 25549814.

34. Lurie S, Matas Z, Fux A, Golan A, Sadan O. Association of serum relaxin with striae gravidarum in pregnant women. Arch Gynecol Obstet. 2011 Feb;283(2):219-22. PubMed PMID: 20047054.

35. Findik RB, Hascelik NK, Akin KO, Unluer AN, Karakaya J. Striae gravidarum, vitamin C and other related factors. Int J Vitam Nutr Res. 2011 Jan;81(1):43-8. PubMed PMID: 22002217.

36. Kasielska-Trojan A, Sobczak M, Antoszewski B. Risk factors of striae gravidarum. Int J Cosmet Sci. 2015 Apr;37(2):236-40. PubMed PMID: 25440082.

37. Salter SA, Batra RS, Rohrer TE, Kohli N, Kimball AB. Striae and pelvic relaxation: two disorders of connective tissue with a strong association. J Invest Dermatol. 2006 Aug;126(8):1745-8. PubMed PMID: 16557237.

38. Cakir Gungor AN, Oguz S, Hacivelioglu S, Isik S, Uysal A, et al. Predictive value of striae gravidarum severity for intraperitoneal adhesions or uterine scar healing in patients with previous caesarean delivery. J Matern Fetal Neonatal Med. 2014 Sep;27(13):1312-5. PubMed PMID: 24134618.

39. Kelekci KH, Kelekci S, Destegul E, Aksoy A, Sut N, et al. Prematurity: is it a risk factor for striae distensae?. Int J Dermatol. 2011 Oct;50(10):1240-5. PubMed PMID: 21585350.

40. Valente DS, Zanella RK, Doncatto LF, Padoin AV. Incidence and risk factors of Striae Distensae following breast augmentation surgery: a cohort study. PLoS One. 2014;9(5):e97493. PubMed PMID: 24844230; PubMed Central PMCID: PMC4028214.

41. Huang GJ, York CE, Mills DC. Striae distensae as a complication of augmentation mammaplasty. Plast Reconstr Surg. 2008 Aug;122(2):90e-3e. PubMed PMID: 18626338.

42. Guimarães PA, Haddad A, Sabino Neto M, Lage FC, Ferreira LM. Striae distensae after breast augmentation: treatment using the nonablative fractionated 1550-nm erbium glass laser. Plast Reconstr Surg. 2013 Mar;131(3):636-42. PubMed PMID: 23446573.

43. Tsai TL, Castillo AC, Moliver CL. Breast striae after cosmetic augmentation. Aesthet Surg J. 2014 Sep;34(7):1050-8. PubMed PMID: 25056910.

44. Wendelken ME, Berg WT, Lichtenstein P, Markowitz L, Comfort C, et al. Wounds measured from digital photographs using photodigital planimetry software: validation and rater reliability. Wounds. 2011 Sep;23(9):267-75. PubMed PMID: 25879267.

45. Fearmonti R, Bond J, Erdmann D, Levinson H. A review of scar scales and scar measuring devices. Eplasty. 2010 Jun 21;10:e43. PubMed PMID: 20596233; PubMed Central PMCID: PMC2890387.

46. Naein FF, Soghrati M. Fractional CO2 laser as an effective modality in treatment of striae alba in skin types III and IV. J Res Med Sci. 2012 Oct;17(10):928-33. PubMed PMID: 23825991; PubMed Central PMCID: PMC3698650.

47. Rawlings AV, Bielfeldt S, Lombard KJ. A review of the effects of moisturizers on the appearance of scars and striae. Int J Cosmet Sci. 2012 Dec;34(6):519-24. PubMed PMID: 22994859.

48. García Hernández JÁ, Madera González D, Padilla Castillo M, Figueras Falcón T. Use of a specific anti-stretch mark cream for preventing or reducing the severity of striae gravidarum Randomized, double-blind, controlled trial. Int J Cosmet Sci. 2013 Jun;35(3):233-7. PubMed PMID: 23237514.

49. Ud-Din S, McGeorge D, Bayat A. Topical management of striae distensae (stretch marks): prevention and therapy of striae rubrae and albae. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2016 Feb;30(2):211-22. PubMed PMID: 26486318.

50. Mazzarello V, Farace F, Ena P, Fenu G, Mulas P, et al. A superficial texture analysis of 70% glycolic acid topical therapy and striae distensae. Plast Reconstr Surg. 2012 Mar;129(3):589e-590e. PubMed PMID: 22374035.

51. Moore J, Kelsberg G, Safranek S. Clinical Inquiry: Do any topical agents help prevent or reduce stretch marks?. J Fam Pract. 2012 Dec;61(12):757-8. PubMed PMID: 23313995.

52. Taavoni S, Soltanipour F, Haghani H, Ansarian H, Kheirkhah M. Effects of olive oil on striae gravidarum in the second trimester of pregnancy. Complement Ther Clin Pract. 2011 Aug;17(3):167-9. PubMed PMID: 21742284.

53. Soltanipoor F, Delaram M, Taavoni S, Haghani H. The effect of olive oil on prevention of striae gravidarum: a randomized controlled clinical trial. Complement Ther Med. 2012 Oct;20(5):263-6. PubMed PMID: 22863639.

54. Timur Taşhan S, Kafkasli A. The effect of bitter almond oil and massaging on striae gravidarum in primiparaous women. J Clin Nurs. 2012 Jun;21(11-12):1570-6. PubMed PMID: 22594386.

55. Schwingel AC, Shimura Y, Nataka Y, Kazunori O, Tanaka K. Exercise and striae distensae in obese women. Med Sci Sports Exerc. 2003;35:33.

56. Hinek A, Kim HJ, Wang Y, Wang A, Mitts TF. Sodium L-ascorbate enhances elastic fibers deposition by fibroblasts from normal and pathologic human skin. J Dermatol Sci. 2014 Sep;75(3):173-82. PubMed PMID: 25015208.

57. Morganti P, Palombo p, Fabrizi G. injectable treatment of striae distensae vs a long-term daily use of topical vitamin C. Journal of cosmetic dermatology. 2001; 19:107-112.

58. Draelos ZD, Gold MH, Kaur M, Olayinka B, Grundy SL, et al. Evaluation of an onion extract, Centella asiatica, and hyaluronic acid cream in the appearance of striae rubra. Skinmed. 2010 Mar-Apr;8(2):80-6. PubMed PMID: 20527138.

59. Summers B, Lategan M. The effect of a topically-applied cosmetic oil formulation on striae distensae. SA Family practice. 2009; 51:332-336.

60. Rangel O, Arias I, García E, Lopez-Padilla S. Topical tretinoin 01% for pregnancy-related abdominal striae: an open-label, multicenter, prospective study. Adv Ther. 2001 Jul-Aug;18(4):181-6. PubMed PMID: 11697021.

61. Hexsel D, Soirefmann M, Porto MD, Schilling-Souza J, Siega C, et al. Superficial dermabrasion versus topical tretinoin on early striae distensae: a randomized, pilot study. Dermatol Surg. 2014 May;40(5):537-44. PubMed PMID: 24612027.

62. Issa MC, de Britto Pereira Kassuga LE, Chevrand NS, do Nascimento Barbosa L, Luiz RR, et al. Transepidermal retinoic acid delivery using ablative fractional radiofrequency associated with acoustic pressure ultrasound for stretch marks treatment. Lasers Surg Med. 2013 Feb;45(2):81-8. PubMed PMID: 23280369.

63. Ash K, Lord J, Zukowski M, McDaniel DH. Comparison of topical therapy for striae alba (20% glycolic acid/005% tretinoin versus 20% glycolic acid/10% L-ascorbic acid). Dermatol Surg. 1998 Aug;24(8):849-56. PubMed PMID: 9723049.

64. Cook KK, Cook WR Jr. Chemical peel of nonfacial skin using glycolic acid gel augmented with TCA and neutralized based on visual staging. Dermatol Surg. 2000 Nov;26(11):994-9. PubMed PMID: 11096382.

65. Karimipour DJ, Karimipour G, Orringer JS. Microdermabrasion: an evidence-based review. Plast Reconstr Surg. 2010 Jan;125(1):372-7. PubMed PMID: 20048628.

66. Abdel-Latif A, Elbendary A. Treatment of striae distensae with microdermabrasion: a clinical and molecular study. JEWDS . 2008; 5:24-30.

67. Macedo OR, Macedo O, Bussade M. Fractional photothermolysis for the treatment of striae distensae. Journal of the American Academy of Dermatology. 2007; 56:204.

68. Ibrahim ZA, El-Tatawy RA, El-Samongy MA, Ali DA. Comparison between the efficacy and safety of platelet-rich plasma vs microdermabrasion in the treatment of striae distensae: clinical and histopathological study. J Cosmet Dermatol. 2015 Dec;14(4):336-46. PubMed PMID: 26147455.

69. 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 Apr;121(4):1421-9. PubMed PMID: 18349665.

70. Park KY, Kim HK, Kim SE, Kim BJ, Kim MN. Treatment of striae distensae using needling therapy: a pilot study. Dermatol Surg. 2012 Nov;38(11):1823-8. PubMed PMID: 22913429.

71. Sanad EM, arginaa HA, Sorour NE. Microneedling system alone versus microneedling system with trichloroacetic acid in the management of abdominal striae rubra: a clinical and histopathological study. Journal of the Egyptian Women's Dermatologic Society. 2015; 12(2):96-101.

72. Güngör S, Sayilgan T, Gökdemir G, Ozcan D. Evaluation of an ablative and non-ablative laser procedure in the treatment of striae distensae. Indian J Dermatol Venereol Leprol. 2014 Sep-Oct;80(5):409-12. PubMed PMID: 25201840.

73. McDaniel DH. Laser therapy of stretch marks. Dermatol Clin. 2002 Jan;20(1):67-76, viii. PubMed PMID: 11859595.

74. Michel JL. ED2000: 585 nm collagen remodelling pulsed dye laser. J Cosmet Laser Ther. 2003 Dec;5(3-4):201-3. PubMed PMID: 14741829.

75. Jiménez GP, Flores F, Berman B, Gunja-Smith Z. Treatment of striae rubra and striae alba with the 585-nm pulsed-dye laser. Dermatol Surg. 2003 Apr;29(4):362-5. PubMed PMID: 12656814.

76. Shokeir H, El Bedewi A, Sayed S, El Khalafawy G. Efficacy of pulsed dye laser versus intense pulsed light in the treatment of striae distensae. Dermatol Surg. 2014 Jun;40(6):632-40. PubMed PMID: 24852467.

77. Suh DH, Chang KY, Son HC, Ryu JH, Lee SJ, et al. Radiofrequency and 585-nm pulsed dye laser treatment of striae distensae: a report of 37 Asian patients. Dermatol Surg. 2007 Jan;33(1):29-34. PubMed PMID: 17214676.

78. Naeini FF, Nikyar Z, Mokhtari F, Bahrami A. Comparison of the fractional CO2 laser and the combined use of a pulsed dye laser with fractional CO2 laser in striae alba treatment. Adv Biomed Res. 2014;3:184. PubMed PMID: 25250298; PubMed Central PMCID: PMC4166048.

79. Trelles MA, Levy JL, Ghersetich I. Effects achieved on stretch marks by a nonfractional broadband infrared light system treatment. Aesthetic Plast Surg. 2008 May;32(3):523-30. PubMed PMID: 18214584

80. Al-Dhalimi MA, Abo Nasyria AA. A comparative study of the effectiveness of intense pulsed light wavelengths (650 nm vs 590 nm) in the treatment of striae distensae. J Cosmet Laser Ther. 2013 Jun;15(3):120-5. PubMed PMID: 23383747.

81. Shin JU, Roh MR, Rah DK, Ae NK, Suh H, et al. The effect of succinylated atelocollagen and ablative fractional resurfacing laser on striae distensae. J Dermatolog Treat. 2011 Apr;22(2):113-21. PubMed PMID: 20666677.

82. Ryu HW, Kim SA, Jung HR, Ryoo YW, Lee KS, et al. Clinical improvement of striae distensae in Korean patients using a combination of fractionated microneedle radiofrequency and fractional carbon dioxide laser. Dermatol Surg. 2013 Oct;39(10):1452-8. PubMed PMID: 23895146.

83. De Angelis F, Kolesnikova L, Renato F, Liguori G. Fractional nonablative 1540-nm laser treatment of striae distensae in Fitzpatrick skin types II to IV: clinical and histological results. Aesthet Surg J. 2011 May;31(4):411-9. PubMed PMID: 21551432.

84. Goel A, Krupashankar DS, Aurangabadkar S, Nischal KC, Omprakash HM, et al. Fractional lasers in dermatology--current status and recommendations. Indian J Dermatol Venereol Leprol. 2011 May-Jun;77(3):369-79. PubMed PMID: 21508586.

85. Sherling M, Friedman PM, Adrian R, Burns AJ, Conn H, et al. Consensus recommendations on the use of an erbium-doped 1,550-nm fractionated laser and its applications in dermatologic laser surgery. Dermatol Surg. 2010 Apr;36(4):461-9. PubMed PMID: 20187898.

86. Stotland M, Chapas AM, Brightman L, Sukal S, Hale E, et al. The safety and efficacy of fractional photothermolysis for the correction of striae distensae. J Drugs Dermatol. 2008 Sep;7(9):857-61. PubMed PMID: 19112800.

87. Malekzad F, Shakoei S, Ayatollahi A, Hejazi S. The Safety and Efficacy of the 1540nm Non-Ablative Fractional XD Probe of Star Lux 500 Device in the Treatment of Striae Alba: Before-After Study. J Lasers Med Sci. 2014 Fall;5(4):194-8. PubMed PMID: 25653821; PubMed Central PMCID: PMC4281987.

88. Tretti Clementoni M, Lavagno R. A novel 1565 nm non-ablative fractional device for stretch marks: A preliminary report. J Cosmet Laser Ther. 2015 Jun;17(3):148-55. PubMed PMID: 25633176; PubMed Central PMCID: PMC4673510.

89. Tay YK, Kwok C, Tan E. Non-ablative 1,450-nm diode laser treatment of striae distensae. Lasers Surg Med. 2006 Mar;38(3):196-9. PubMed PMID: 16392147.

90. Goldman A, Rossato F, Prati C. Stretch marks: treatment using the 1,064-nm Nd:YAG laser. Dermatol Surg. 2008 May;34(5):686-91; discussion 691-2. PubMed PMID: 18336578.

91. Goldberg DJ, Sarradet D, Hussain M. 308-nm Excimer laser treatment of mature hypopigmented striae. Dermatol Surg. 2003 Jun;29(6):596-8; discussion 598-9. PubMed PMID: 12786701.

92. Savas JA, Ledon JA, Franca K, Nouri K. Lasers and lights for the treatment of striae distensae. Lasers Med Sci. 2014 Sep;29(5):1735-43. PubMed PMID: 23649615.

93. Goldberg DJ, Marmur ES, Schmults C, Hussain M, Phelps R. Histologic and ultrastructural analysis of ultraviolet B laser and light source treatment of leukoderma in striae distensae. Dermatol Surg. 2005 Apr;31(4):385-7. PubMed PMID: 15871310.

94. Ostovari N, Saadat N, Nasiri S, Moravvej H, Toossi P. The 308-nm excimer laser in the darkening of the white lines of striae alba. J Dermatolog Treat. 2010 Jul;21(4):229-31. PubMed PMID: 20509815.

95. Sadick NS, Magro C, Hoenig A. Prospective clinical and histological study to evaluate the efficacy and safety of a targeted high-intensity narrow band UVB/UVA1 therapy for striae alba. J Cosmet Laser Ther. 2007 Jun;9(2):79-83. PubMed PMID: 17558757.

96. Mendoza-Garcia J, Sebastian A, Alonso-Rasgado T, Bayat A. Ex vivo evaluation of the effect of photodynamic therapy on skin scars and striae distensae. Photodermatol Photoimmunol Photomed. 2015 Sep;31(5):239-51. PubMed PMID: 25847252.

97. Manuskiatti W, Boonthaweeyuwat E, Varothai S. Treatment of striae distensae with a TriPollar radiofrequency device: a pilot study. J Dermatolog Treat. 2009;20(6):359-64. PubMed PMID: 19954393.

98. Suh DH, Lee SJ, Lee JH, Kim HJ, Shin MK, et al. Treatment of striae distensae combined enhanced penetration platelet-rich plasma and ultrasound after plasma fractional radiofrequency. J Cosmet Laser Ther. 2012 Dec;14(6):272-6. PubMed PMID: 23057681.

99. Kim DH, Je YJ, Kim CD, Lee YH, Seo YJ, et al. Can Platelet-rich Plasma Be Used for Skin Rejuvenation? Evaluation of Effects of Platelet-rich Plasma on Human Dermal Fibroblast. Ann Dermatol. 2011 Nov;23(4):424-31. PubMed PMID: 22148008; PubMed Central PMCID: PMC3229934.

100. Kim IS, Park KY, Kim BJ, Kim MN, Kim CW, et al. Efficacy of intradermal radiofrequency combined with autologous platelet-rich plasma in striae distensae: a pilot study. Int J Dermatol. 2012 Oct;51(10):1253-8. PubMed PMID: 22994672.

101. Ud-Din S, Bayat A. New insights on keloids, hypertrophic scars, and striae. Dermatol Clin. 2014 Apr;32(2):193-209. PubMed PMID: 24680006.

102. Liu L, Ma H, Li Y. Interventions for the treatment of stretch marks: a systematic review. Cutis. 2014 Aug;94(2):66-72. PubMed PMID: 25184641.

103. Taub AF. Fractionated delivery systems for difficult to treat clinical applications: acne scarring, melasma, atrophic scarring, striae distensae, and deep rhytides. J Drugs Dermatol. 2007 Nov;6(11):1120-8. PubMed PMID: 18038500.

104. Alexiades-Armenakas M, Sarnoff D, Gotkin R, Sadick N. Multi-center clinical study and review of fractional ablative CO2 laser resurfacing for the treatment of rhytides, photoaging, scars and striae. J Drugs Dermatol. 2011 Apr;10(4):352-62. PubMed PMID: 21455544.

105. Gauglitz GG, Reinholz M, Kaudewitz P, Schauber J, Ruzicka T. Treatment of striae distensae using an ablative Erbium: YAG fractional laser versus a 585-nm pulsed-dye laser. J Cosmet Laser Ther. 2014 Jun;16(3):117-9. PubMed PMID: 24131065.