

**EVIDENCIA SOBRE LOS TRATAMIENTOS MÍNIMAMENTE INVASIVOS
PARA LAXITUD DEL CUELLO: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA**



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Escuela de Medicina y Ciencias De La Salud

División de Postgrados

Especialidades Médico-Quirúrgicas

Especialización en Medicina Estética

Abril 2019

Evidencia sobre los tratamientos mínimamente invasivos
para laxitud del cuello:revisión sistemática de la literatura.

**EVIDENCIA SOBRE LOS TRATAMIENTOS MÍNIMAMENTE INVASIVOS
PARA LA LAXITUD DEL CUELLO: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA
LITERATURA**

Kerstin Z. Gómez Baquero

Yalithzy Hernández Aguilar

Trabajo de grado para optar al título de Especialistas en Medicina Estética

Tutor Temático

Dra. Niris Estrada Quintero

Tutor metodológico

Dr. Mariana Villaveces

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Especialización en Medicina Estética

Bogotá, D.C., Abril de 2019

Autoras

Kerstin Z. Gómez Baquero

Médico Universidad de Santander - UDES

Estudiante Especialización Medicina Estética

Correo electrónico: Kerstin_gomez@hotmail.com

Número de contacto: 3102353578

Yalithzy Hernández Aguilar

Médico Universidad del Sinú Cartagena

Estudiante Especialización Medicina Estética

Correo electrónico: yalihernandez.yha@gmail.com

Número de contacto: 3017903789

Instituciones participantes:

Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario

Evidencia sobre los tratamientos mínimamente invasivos
para laxitud del cuello:revisión sistemática de la literatura.

Nota de responsabilidad institucional

“La Universidad del Rosario, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

Dedicatoria

A Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres por su amor, trabajo, y gran sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes logré llegar hasta aquí, siento un gran orgullo y un privilegio enorme de ser su hija.

A los demás motores de mi vida, mis nonitos, mi hermano, mi tía y a mi bebe el regalo más grande que dió la vida durante mi residencia.

Kerstin

A Dios, por permitirme llegar tan lejos.

A mis padres Ricardo Hernández y Yaquelina Aguilar por sus consejos, su apoyo incondicional, el ejemplo de vida que me han dado y los valores que me han inculcado.

A mi novio Luis Miguel Tordecilla por su comprensión y la motivación constante, por su sacrificio y esfuerzo, por creer en mí, por acompañarme en todo el proceso pero más que nada, por su amor.

.

Yalithzy

Agradecimientos

Queremos agradecer a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial a la Dra. Niris Estrada Quintero, docente de la Universidad del Rosario y tutora temática de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión de la misma, y por el apoyo recibido a lo largo de estos años.

Especial reconocimiento merece el interés mostrado por nuestro trabajo y las sugerencias recibidas de la doctora Mariana Villaveces, epidemióloga, nuestra tutora metodológica quien nos guió en todo el proceso para el desarrollo de nuestra tesis.

También queremos agradecer Dra Angela Motta, Claudia Bernal y a todo el grupo de Residentes y demás docentes de Medicina Estética de la Universidad del Rosario, fueron unos años maravillosos, gracias infinitas por toda su ayuda, paciencia y amor para enseñarnos, y a la Universidad del Rosario por ser nuestro hogar estos últimos tres años.

A todos ellos, muchas gracias.

Tabla de contenido

	pág.
1. Introducción	13
2. Formulación del problema y pregunta de investigación	14
3. Justificación	16
4. Marco teórico	17
4.1 Generalidades	17
4.2 Patogénesis del envejecimiento	17
4.2.1 Envejecimiento Intrínseco o cronológico	17
4.2.2 Envejecimiento extrínseco o fotoenvejecimiento	18
4.3 Concepto de belleza facial	20
4.4 Cambios faciales del envejecimiento	21
4.5 Cambios del envejecimiento del cuello	22
4.5.1 Cambios de la piel	23
4.5.2 Gravedad	23
4.5.3 Grasa submentoniana	23
4.5.4 Platisma	23
4.5.5 Mandíbula	24
4.6 Clasificación del envejecimiento del cuello	24
4.7 Procedimientos estéticos mínimamente invasivos	25
4.8 Tratamientos para la alxitud del cuello	26
4.8.1 Neuromoduladores	27
4.8.2 Rellenos dérmicos	28
4.8.3 Lipolíticos	29
4.8.4 Tecnologías basadas en uso de la Energía (EBT)	31
4.9 Estado del arte	33
5. Objetivos	35
5.1 Objetivo general	35
5.2 Objetivos específicos	35
6. Metodología	36
6.1 Tipo y diseño de estudio	36
6.2 Estrategia PICOT	36

6.3	Proceso de la búsqueda y recolección de la información	37
6.3.1	Términos MesH	37
6.3.2	Descriptores de búsqueda	37
6.3.3	Estrategia de búsqueda	37
6.3.4	Bases de Datos	39
6.3.5	Proceso de la búsqueda	39
6.4	Criterios de selección	39
6.5	Definiciones	40
6.7	Estrategia para identificación de sesgos	41
6.8	Plan de análisis	41
7.	Aspectos éticos	43
8.	Consideraciones administrativas	45
8.1	Presupuesto	44
8.2	Cronograma	45
9.	Resultados	46
10.	Discusión	75
11.	Conclusiones y recomendaciones	79
12	Referencias bibliográficas	88

Lista de tablas

Tabla 1	Relación de combinaciones para la búsqueda	37
Tabla 2	Calidad de la evidencia	41
Tabla 3	Nivel de la evidencia	43
Tabla 4	Resultados de la <i>búsqueda en la literatura por bases de datos.</i>	47
Tabla 5	Causas de exclusión por bases de datos	47
Tabla 6	<i>Relación de artículos incluidos</i>	48
Tabla 7	<i>Resultados en la mejoría de la laxitud de la zona del cuello</i>	51
Tabla 8	<i>Resultados en la satisfacción con las diferentes técnicas</i>	59
Tabla 9	<i>Resultados en términos de dolor con las diferentes técnicas</i>	66
Tabla 10	<i>Resultados de presencia de eventos adversos</i>	70

Lista de figuras

Figura 1	<i>Factores relacionados con envejecimiento cutáneo</i>	19
Figura 2	<i>Fases del envejecimiento del cuello, según laxitud.</i>	25
Figura 3	<i>Comparación de las tecnologías de ultrasonido Microfocalizado, radiofrecuencia y láser, sus efectos en la piel y el tejido celular subcutáneo.</i>	30
Figura 4.	<i>Flujograma Prisma</i>	46
Figura 5.	<i>Año de publicación de los artículos</i>	47

Lista de siglas

ADN	Ácido desoxirribonucleico
AhR	Hidrocarburo de Arilo
AGES	Productos finales de glicación avanzada
AP	Proteína activadora
BoNT-A	Toxina botulínica tipo A
CaHA	Hidroxiapatita de calcio
CMA	Ángulo cervicomenta
EGCG	Epigallocatequina-3-galato
FDA	Administración de alimentos y medicamentos
HiFR	Radiofrecuencia enfocada de alta intensidad
IMC	Índice de masa corporal
IPL	Luz pulsada intensa
NM	Neuromoduladores
MIT	Factor de transcripción asociado a la melanogénesis
MMP	Metaloproteinasas de la matriz
MFU	Ultrasonido microfocalizado
NO ₂	Óxido De Nitrógeno
MEC	Matriz extracelular
OMS	Organización Mundial de la Salud
RF	Radiofrecuencia
SMAS	Sistema músculo aponeurotico
UV	Ultravioleta
UV-A	Radiación ultravioleta tipo A
UV-B	Radiación ultravioleta tipo B

Introducción: La hiperlaxitud del cuello representa un motivo de consulta frecuente en medicina estética. Existen diferentes tratamientos propuestos, pero no se ha establecido cuál presenta los mejores resultados. El objetivo del presente estudio fue evaluar la evidencia de los tratamientos mínimamente invasivos para la laxitud del cuello según la literatura.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática de la literatura en las principales bases de datos pubmed, embase, LILACS, science direct, trip medical database; incluyendo ensayos clínicos de diferentes procedimientos mínimamente invasivos (Láser Nd YAG con longitud de onda 1.440, radiofrecuencia monopolar, ultrasonido microfocalizado, láser fraccional y luz infrarroja) usados en población mayor de 30 años. Se extrajo la evidencia respecto a eficacia y seguridad y se presentan los resultados.

Resultados: La búsqueda arrojó un total de 2.145 artículos, de los cuales se seleccionaron cinco por cumplir criterios de inclusión. Dentro de las opciones terapéuticas disponibles para la laxitud del cuello, ultrasonido microfocalizado, la radiofrecuencia monopolar y el láser fraccional fueron los que mejores resultados proporcionaron, entre ellos la radiofrecuencia monopolar con efectos más duraderos, hasta 180 días. No se presentaron efectos adversos mayores con ninguna técnica, el eritema y edema fueron transitorios (no mayor a 24 horas).

Conclusión: En la actualidad se cuentan con múltiples opciones para el manejo de la laxitud de cuello, la inducción térmica de colágeno a través de dispositivos como la radiofrecuencia y el ultrasonido microfocalizado ofrecen una mejoría marcada de la laxitud y son susceptibles de combinar con otras terapias para la obtención de un resultado óptimo. Siempre es clave la adecuada selección del paciente.

Palabras clave: Laxitud, cuello, mínimamente invasivo, ultrasonido microfocalizado, radiofrecuencia, láser

Background: Lifting and tightening of the neck is a frequent reason for consultation in aesthetic medicine. There are different proposed treatments, but it is not known with certainty which presents the best results. The aim of the present study was to evaluate the evidence related to the results after the minimally invasive treatments for neck laxity according to the literature.

Methods: A systematic review of the literature was carried out in the main medical databases: pubmed, embase, LILACS, science direct, trip medical database; taking into account the results of different minimally invasive procedures (YAG-Laser 1.440Hz, monopolar radiofrequency, microfocalized ultrasound, fractional laser and infrared light) made in a population over 30 years of age. The evidence was extracted and the results presented.

Results: The search yielded a total of 2145 studies, we finally selected five studies for meeting inclusion criteria. Among the therapeutic options available for neck laxity, microfocalized ultrasound, monopolar radiofrequency and laser provided the best results, including monopolar radiofrequency with longer effects up to 180 days. No major adverse effects were reported.

Conclusion: Currently there are multiple options for the management of neck laxity, thermal induction of collagen through radiofrequency and microfocalized ultrasound that offers a marked improvement in laxity and are likely to be combined with other therapies obtaining an optimal result. The appropriate patient selection is always mandatory.

Keywords: *Laxity, neck, minimally invasive, microfocalized ultrasound, radiofrequency, laser.*

1. Introducción

Son varios los factores que intervienen en el proceso del envejecimiento, entre ellos se encuentra la pérdida de tejido adiposo y la ptosis de los compartimientos grasos, disminución de la elasticidad facial, la pérdida de los ligamentos de retención faciales, lo que conduce a cambios gravitacionales en los tejidos de sustento, además de las modificaciones óseas en el esqueleto facial (1,2); todos estos signos desencadenan la aparición de líneas de expresión secundarias a la contracción repetida de los músculos faciales, la pérdida de volumen facial y la laxitud de la piel, sumado a alteraciones de la pigmentación por una exposición reiterada a la radiación ultravioleta, que a través de los radicales libres daña los mecanismos de reparación celular y del ADN (3,4).

Los tejidos del cuello no son ajenos a estos cambios. La reabsorción ósea conduce a la pérdida de soporte para los tejidos blandos de la cara, lo que genera ptosis de los tejidos con la consecuente pérdida de angularidad entre los diversos planos de la cara y el cuello, además del aumento de la grasa submandibular y la caída de los músculos del piso de la boca, lo que resulta en la apariencia de un cuello envejecido con laxitud de los tejidos. (5,6)

Los cambios clínicos dramáticos para el manejo de la laxitud del cuello se logran con procedimientos quirúrgicos de elevación o estiramiento conocidos como *lifting* quirúrgicos de cuello o ritidoplastia cervicofacial, sin embargo estos generan manifestaciones clínicas molestas durante la recuperación postoperatoria y un gasto monetario elevado. (5) En los últimos años se ha evidenciado que los procedimientos estéticos mínimamente invasivos, ofrecen armonía en la región del cuello y escote, brindando una menor frecuencia de complicaciones y un menor tiempo de incapacidad (4); esto ha mostrado ser muy satisfactorio para los pacientes que acuden en busca de nuevas alternativas terapéuticas (7)

2. Planteamiento del problema

La transición anatómica del cuello al tercio inferior de la cara (interfaz cara- cuello) es fundamental en la estética facial general, por lo que requiere especial atención, con el fin de obtener un resultado natural y armonioso (8).

En la literatura universal, se encuentran algunas escalas que miden el envejecimiento y gravedad de las arrugas, las cuales han sido desarrolladas en su mayoría por empresas farmacéuticas, y se han centrado en medir el proceso de envejecimiento facial, pero cuando se trata de cuello, existe poca literatura o consensos internacionales que permitan establecer qué intervención resulta más efectiva o segura, mostrando discrepancia entre los resultados de los distintos estudios es decir, poca literatura con resultados fiables para la clínica, que midan la eficacia con los tratamientos recibidos (relacionados con la satisfacción, grado de dolor, efectos secundarios y mejoría global), pudiendo subestimar los efectos de las intervenciones realizadas en la apariencia del cuello del paciente (9,10)

Según las estadísticas anuales para el 2018 de la Sociedad Americana de Cirugía Plástica (11) los cinco procedimientos más frecuentes realizados por cirujanos plásticos en Estados Unidos, son Abdominoplastia, Liposucción, mamopexia, Blefaroplastia y aumento del tamaño de los senos con silicona; los procedimientos quirúrgicos de estiramiento de cuello si bien no se encuentran entre los mas frecuentes tienen una incidencia de 20.1% con un presentación de 28,542 casos de un total de 1,542,675 de todos los procedimientos quirúrgicos; y llaman la atención de un aumento significativo en la demanda de los pacientes de opciones no invasivas / no quirúrgicas, ya sea solo o en conjunto con la cirugía, entre los cuales se presentan un incremento de 36 % en toxina botulinica, 54% para ácido hialurónico, 135% para reducción de grasa no quirúrgica, fotorrejuvenecimiento con IPL 10% y exfoliación química en un 24 % comparado con las cifras del 2013 respectivamente (11). Entre los procedimientos nombrados para el manejo de rejuvenecimientos de piel en cara y cuello presentan el laser CO² con 31,892 pacientes tratados, y en tratamientos de laxitud para cuello enumeran a ultrasonido microfocalizado y radiofrecuencia monopolar con el uso de los dispositivos (como Ulthera ®, Thermage ®, Pelleve®) con 64,923 pacientes tratados de un total de 500,758 (11).

Según la Sociedad Americana de Cirugía plástica se pensaba inicialmente que los tratamientos no invasivos eran un sustituto de los procedimientos quirúrgicos, sin embargo médicos y pacientes ahora entienden que estas técnicas no invasivas abordan ciertos problemas del envejecimiento de la piel y pueden retrasar un poco la edad de un paciente al someterse a tratamientos quirúrgicos, sin embargo hay pacientes que por sus necesidades la alternativa más efectiva y duradera en ese caso es la cirugía, de aquí la importancia de la selección adecuada de los pacientes cuando se proponen tratamientos estéticos (11–13).

Actualmente, los medios publicitarios ofrecen una lista cada vez más creciente de tecnologías desarrolladas para el manejo de la laxitud del cuello, se proponen diferentes opciones de tratamiento con resultados variables en cuanto al grado de mejoría, eventos adversos, clasificación de dolor, sin embargo, hasta el momento no existen suficientes estudios comparativos que concluyan que un procedimiento sea más eficaz que otro; además, en Colombia la información en cuanto a la satisfacción con los tratamientos estéticos que se obtiene de la relación médico–paciente es subjetiva.

Por esta razón el tratamiento de la laxitud del cuello, continúa siendo un reto terapéutico para los especialistas(14). Dado esto, no se ha establecido cual puede ser la mejor opción terapéutica, constituyendo este un motivo de consulta muy común en el área de la medicina estética y su impacto en términos de satisfacción del paciente, seguridad y eficacia pueden plantear una alternativa al tratamiento quirúrgico que es actualmente el tratamiento estándar.

Pregunta de investigación

¿Cuál es la evidencia sobre los tratamientos mínimamente invasivos para la laxitud del cuello (radiofrecuencia, ultrasonido y láser) para su uso en población mayor de 30 años, según una revisión sistemática de la literatura?

3. Justificación

Hay un notable interés de investigación por medir la eficacia de diferentes tratamientos médicos mínimamente invasivos en términos de satisfacción para terapias de rejuvenecimiento, en cuanto a la percepción que el paciente siente de los servicios recibidos, es decir; qué tan útiles, eficaces, beneficiosos y confortables fueron los tratamientos, puesto que su apreciación positiva se hace fundamental para continuidad de los tratamientos (15,16). Para el personal de salud y específicamente para los especialistas en medicina estética, es muy importante evaluar el impacto de las diferentes alternativas terapéuticas disponibles para la mejoría de la laxitud de cuello (17)

Hoy día, adicionalmente a la cirugía, existen múltiples modalidades de tratamiento que se pueden emplear para abordar el envejecimiento del cuello, las alternativas no quirúrgicas disponibles se pueden subdividir en grupos: neuromoduladores (NM), rellenos dérmicos, y tecnologías basadas en energía, (5,14) que inicialmente se presentaron como opciones de tratamientos para abordar estos cambios de forma individual, pero la evidencia actual demuestra que en la práctica clínica muchas de estas técnicas se pueden combinar de forma segura y este enfoque a menudo produce un resultado óptimo para el paciente que busca el rejuvenecimiento del cuello.(18)

Por todo lo anteriormente mencionado, el hecho de conocer cuáles dispositivos ofrecen mayor eficacia en cuanto a resultados de satisfacción de los pacientes, mejoría global y seguridad medida en efectos secundarios, así como su tolerancia de acuerdo al grado de dolor se hace fundamental para ofrecer al paciente la mejor opción terapéutica según el caso.

Se hace necesaria una revisión de la literatura que ayude a analizar cada una de estas tecnologías basadas en energía (radiofrecuencia, ultrasonido, láser ablativo) para los tratamientos de tensado cutáneo para el cuello, de esta forma poder generar aportes que sirvan de guía en el momento de escoger entre uno u otro tratamiento, que garanticen resultados óptimos para los pacientes, con mínima incapacidad, tomando como base fundamental los temas de mayor preocupación e interés por el paciente (14,16,17)

De cara al futuro es valioso que los médicos especialistas en medicina estética puedan conocer el impacto de las intervenciones mínimamente invasivas en los pacientes, establecer qué tipo de intervención resulta más efectiva y segura, o si el enfoque combinado de

tratamientos revela mejores resultados, lo que permitiría perfeccionar la práctica médica e impulsar la búsqueda de nuevas estrategias terapéuticas (17)

4. Marco Teórico

4.1 Generalidades

Según la Organización Mundial de la salud (OMS) el envejecimiento desde el punto de vista biológico, es la consecuencia de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva al descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, aumento de riesgo de enfermedades y finalmente la muerte. (19)

La piel no es ajena a este proceso, es el medio principal a través del cual un organismo interactúa con su entorno. En consecuencia, se expone regularmente a un entorno oxidativo directo, que incluye la radiación ultravioleta (UV). La exposición aguda a la radiación UV causa quemaduras solares, deterioro del tejido conectivo, daño en el ADN y supresión inmune. La exposición crónica o prolongada a la radiación UV interrumpe la estructura normal de la piel y provoca una serie de consecuencias a nivel cutáneo; incluido el envejecimiento prematuro de la piel (fotoenvejecimiento) y el cáncer de piel (fotocarcinogénesis).(3,20,21)

4.2 Patogénesis del envejecimiento

Los cambios de envejecimiento en la piel se pueden categorizar en dos grupos: 1) envejecimiento intrínseco o cronológico, un proceso degenerativo inherente debido a la disminución de las funciones y capacidades fisiológicas; y 2) extrínseco o fotoenvejecimiento, un proceso distintivo de deterioro causado por factores ambientales (21)

4.2.1 Envejecimiento Intrínseco o cronológico

Es un proceso imperceptiblemente lento, y muestra una variación significativa entre las poblaciones, los individuos de la misma etnia y las diferentes zonas del cuerpo en la misma persona.

El envejecimiento intrínseco ocurre dentro del propio tejido, a través de reducciones en los mastocitos dérmicos, fibroblastos, producción de colágeno, aplanamiento de la unión

dérmica-epidérmica. Este aplanamiento de la epidermis previamente ondulada es un cambio muy llamativo causado por la pérdida de las crestas del epitelio superficial y su interdigitación recíproca con papilas dérmicas ricas en capilares. Como consecuencia de esto, es la reducción del soporte de nutrientes a la epidermis avascular por la dermis vascularizada. (21)

El envejecimiento de la piel esencialmente intrínseco se observa en la vejez y se caracteriza por una piel sin manchas, lisa, pálida, más seca, menos elástica y con arrugas finas. (3)

4.2.2 Envejecimiento extrínseco o fotoenvejecimiento

La piel funciona como un órgano de barrera en el cuerpo humano, desde su nacimiento hasta su muerte, siendo sometida continuamente a factores ambientales (amenazas) tanto intrínsecos como extrínsecos, que inducen una respuesta biológica en las células y puede generar cambios en el metabolismo celular en respuesta a este tipo de interacciones, y son los responsables de propiciar signos biológicos y clínicos del envejecimiento, este proceso actualmente es conocido como el “exposoma del envejecimiento cutáneo”. (21)

Figura 1. Factores relacionados con envejecimiento cutáneo



Tomado de: (20) Krutmann, M.D.a,*, Anne Bouloc, M.D., Ph.D.b, Gabrielle Sore, Ph.D.c, Bruno A. Bernard, Ph.D.d, Thierry Passeron, M.D., Ph.D., "The skin aging exposome," *Journal of Dermatological Science* 85 (2017) 152–161, (10), pp. 125-126, 2017. (Figura permitida según Licencia de "Copyright Clearance Center's RightsLink service", Oxford University)

Se han identificado factores que hacen parte de este “exposoma del envejecimiento cutáneo”, conocidos por desencadenar procesos moleculares que dañan la estructura del ADN celular con manifestaciones específicas en la piel. Ver figura 1 (20)

- *Radiación solar:*

La radiación ultravioleta es el principal factor ambiental que causa el fotoenvejecimiento. [18]. El espectro de acción para el daño de la piel inducido por UV se divide en UV-A (320-400 nm) y UV-B (290-320 nm). Los rayos UV-A representan hasta el 95% de la radiación que llega a la superficie de la Tierra y solo se ven afectados levemente por los niveles de ozono. La cantidad de UV-B que llega a la superficie de la tierra es menor que la de UV-A; sin embargo, su intensidad es lo suficientemente alta como para causar el fotoenvejecimiento y el cáncer de piel. (21)

No obstante, tanto la radiación UV-A como la UV-B pueden inducir estrés oxidativo en la piel humana, que conlleva un deterioro genético temporal o persistente, sobre regulación de la proteína activadora (AP) -1 y aumento de la expresión de MMP. [18] Las MMP son responsables de degradar las proteínas de la matriz extracelular (MEC) como colágeno, fibronectina, elastina y proteoglicanos, lo que contribuye al fotoenvejecimiento. (21)

El fotoenvejecimiento es causado por un desequilibrio entre la acumulación y la degradación de los componentes de la MEC que proporcionan soporte estructural y funcional al tejido de la piel. (21)

- *Contaminación del aire*

Estudios de epidemiológicos evidencian que la exposición a la contaminación del aire relacionada con el tráfico incluyendo PM, NO₂ Y ozono a nivel del suelo se asocia con trastornos pigmentarios de la piel y la formación de arrugas, estos efectos están mediados por proceso de señalización a nivel del receptor de hidrocarburo de Arilo (AhR). (20,22)

- *Tabaquismo*

Hay una relación directa entre el tabaquismo y el envejecimiento de la piel, la piel del fumador se caracteriza por presentar arrugas faciales marcadas, especialmente alrededor de la boca, labio superior y los ojos, además hiperpigmentación de la mucosa oral conocida como melanoses del fumador, cambios en la luminosidad de la piel, laxitud tisular.

Una inhalación de un cigarrillo contiene más de 3.800 sustancias químicas nocivas diferentes, en particular nicotina, monóxido de carbono, alquitrán, formaldehído, ácido cianhídrico, amoníaco, mercurio, plomo y cadmio. Un efecto inmediato de la inhalación de humo es la reducción del flujo sanguíneo en la microcirculación con un efecto máximo después de los primeros dos minutos de consumo, independientemente de la concentración de nicotina contenida. (20,23). El humo del cigarrillo modifica la actividad de los melanocitos porque induce un aumento de la expresión de MITF (factor de transcripción asociado a la melanogénesis) de una manera dependiente de la dosis, lo que conduce a una mayor producción de melanina en los melanocitos mediante mecanismos mediados por AhR. (20)

- Nutrición

Una estrategia para disminuir los efectos dañinos de la radiación UV en la piel es el uso de antioxidantes o eliminadores de radicales libres. Los polifenoles, con un mayor número de grupos OH, actúan como captadores de especies reactivas de oxígeno y protegen contra el daño celular. Los productos naturales con altos contenidos de polifenol como *Emblica officinalis*, *Coffea arabica*, brindan una protección efectiva contra el fotoenvejecimiento. Además de compuestos fenólicos, extracto de hoja de cilantro, *Gynura procumbens* y *Caesalpinia sappan*, también exhiben fuertes efectos protectores contra el estrés oxidativo inducido por UV. (20). Una dieta rica en antioxidantes puede retrasar los efectos del envejecimiento. La mayor ingesta de vitamina C se asoció con una menor probabilidad de aparición de arrugas. Mientras que una mayor ingesta de grasas y carbohidratos se asoció con una mayor probabilidad de aparición de arrugas. (20)

También está descrito un proceso conocido como glicación, según el cual el consumir demasiada azúcar, provoca que el azúcar consumida de la dieta se una a proteínas para formar nuevas moléculas dañinas llamadas productos finales de glicación avanzada (AGES), que van a terminar depositándose en la dermis y generando en esta un proceso de desorganización. (20)

4.3 Concepto de belleza facial

El concepto de belleza facial se entiende universal e intuitivamente, sin embargo, definir la belleza es un desafío y ha sido el tema de la discusión académica durante siglos. Desde una perspectiva evolutiva, la belleza se considera un rasgo adaptativo que contribuye a la supervivencia y proporciona un mecanismo para avanzar en una especie. La belleza se

interpreta subliminalmente como un indicador de una pareja potencial sana y fértil. En cierto sentido, es un anuncio de la superioridad de la composición genética de uno. En nuestra sociedad, las personas que se perciben como bellas tienen ventaja debido a las creencias rígidas de que el valor de una persona es un reflejo de su belleza. La percepción de la propia belleza contribuye a la autoestima, que luego se manifiesta como atractivo (8).

A pesar de su atractivo universal, las percepciones de la belleza y el atractivo ideal probablemente estén influenciadas por factores culturales, así como por las influencias transculturales en un mundo cada vez más globalizado. Sin embargo, existen factores clave universales que contribuyen a la belleza facial, incluida la promedios, la simetría, el dimorfismo sexual, la juventud y la piel perfecta. Se tiene una expectativa general de cómo debería ser una cara, y cuanto más se acerca su apariencia a ese ideal, más probable es que se la perciba como bella. (8,24)

Las características de un rostro bello son diferentes para hombres y mujeres, la forma de la cara subyace a los factores de su belleza. Para las mujeres, la forma facial juvenil ideal es un óvalo liso, pero para los hombres una cara cuadrada es atractiva si la cara superior es simétrica y la mandíbula es fuerte. (8,25)

El mentón y la mandíbula contribuyen a la belleza de la cara.(26) En los hombres, un mentón fuerte se ha asociado con autoridad, confianza en sí mismo y confiabilidad, mientras que en las mujeres, es deseable un mentón pequeño y más juvenil.

El mentón y la línea de la mandíbula deben definirse claramente como distintas regiones separadas del cuello. Cuando se pierde la definición puede ocurrir con la edad como consecuencia del volumen que desciende desde arriba y desde los lados a medida que se reabsorbe el ángulo de la mandíbula. (8) Sin embargo, un mentón genéticamente débil y una región submentoniana prominente debido a la acumulación de grasa también contribuye a la pérdida de definición y pueden hacer que un individuo aparente tener sobrepeso y / o mayor edad. Dada su contribución a la belleza facial general, no es sorprendente que la barbilla y el cuello sean áreas de preocupación para muchas personas.(24)

4.4 Cambios faciales del envejecimiento

El conocimiento y la comprensión de como envejece la cara y a su vez de como mitigar estos cambios, se encuentra en un perpetuo estado de evolución y refinamiento. Estos cambios aparentemente sutiles a lo largo del tiempo pueden tener un impacto enorme en nuestra

percepción de un rostro, haciéndolo parecer más viejo o más joven de una manera casi imperceptible.(1,6)

El objetivo de conocer la evolución de la anatomía facial y cervical es proponer unos planes de tratamientos individualizados al paciente, con resultados armónicos y naturales.

Los cambios del esqueleto facial se resumen en 4 items, y son los responsables de las características de un rostro y cuello envejecidos.(6)

- Cambios en la remodelación ósea
- Pérdida del volumen facial
- Descenso y reabsorción de los cojinetes grasos
- Descenso de los ligamentos de retención

Con el envejecimiento, se producen cambios en la cara, el mentón y el cuello que provocan la pérdida de las características de la belleza. La grasa en la cara y el cuello se distribuye entre múltiples compartimentos discretos. Con el envejecimiento, los compartimentos se ven afectados de diferentes maneras, lo que conduce a la pérdida de volumen en algunas áreas, como la parte media de la cara y la adición de volumen en otras áreas, como la parte inferior de la cara, causando mandíbulas pesadas y poco definidas. Otros factores que contribuyen al envejecimiento incluyen la atrofia de la estructura ósea, la ptosis de los tejidos blandos, el adelgazamiento de la dermis y la disminución de la elasticidad de la piel. (1,6)

En las mujeres, estos cambios en la cara media e inferior conducen a la cuadratura de la cara y la pérdida de la forma ovalada y la simetría de las características faciales; en los hombres, el envejecimiento a menudo resulta en una papada prominente y la pérdida de definición de la línea de la mandíbula. (8,27)

4.5 Cambios del envejecimiento del cuello

El cuello se somete a un proceso de envejecimiento más rápido que la cara, a medida que el rostro humano envejece, se produce una serie relativamente consistente de eventos anatómicos. Sin embargo, el proceso de envejecimiento facial es generalmente predecible, se pierde el tono de las fibras elásticas de la cara, lo que resulta en flacidez de la piel y los tejidos blandos de la cara y el cuello. Además, el envejecimiento de la parte inferior de la cara a menudo incluye la ptosis de los tejidos blandos del mentón y la formación de bandas o arrugas de los músculos de la parte anterior del cuello. (6,26)

Los patrones de envejecimiento son variables, encontramos pacientes con cuellos delgados, buen soporte esquelético y buena altura del cuello que envejecen de forma diferente a los pacientes con cuellos cortos y pesados y soporte mandibular deficiente. (6)

4.5.1 Cambios de la piel

A consecuencia del daño inducido por la radiación ultravioleta, se presentan manifestaciones clínicas como xerosis, laxitud, arrugas, caída de cabello y pérdida de color (depleción de melanocitos y disminución de la actividad de la tirosinasa), otro hallazgo frecuente es la Poikiloderma de Civatte, generalmente se presenta en pacientes de edad avanzada, acompañada de cambios pigmentarios, atrofia de la piel y formación de telangiectasias con predilección por la región cervical. (3,6)

4.5.2 Gravedad

La gravedad o pérdida de tono, juega un papel importante en la apariencia clínica del envejecimiento del cuello, se presenta una fuerza constante que ejerce un tirón mecánico sobre la piel sin soporte y laxa. Esta tracción mecánica expone los cambios relacionados con la acumulación de grasa o la herniación de esta, así como los cambios relacionados con la pérdida de soporte estructural. (2,6)

4.5.3 Grasa submentoniana

Se encuentra entre la piel y el músculo platisma, varía de grosor dependiendo del paciente y tiene una influencia significativa en la percepción de un cuello juvenil y estéticamente agradable, esta grasa es generalmente más abundante en el área submentoniana y tiende a acumularse con la edad y el aumento de peso, tomando una forma triangular con el ápice en el hioides y la base en la línea mandibular. En los tratamientos de rejuvenecimiento de cuello están dirigidos a realizar una remoción de esta grasa, buscando desarrollar un ángulo cervicomenta más definido y un contorno facial ideal. (6,8)

4.5.4 Platisma

Se encuentra entre la fascia cervical superficial y profunda, y separa la grasa subcutánea de las estructuras más profundas del cuello. Se origina en el deltoides y el músculo pectoral

mayor, con inserciones en la mandíbula, el depresor del ángulo oral, el risorio y el músculo mentoniano en la parte superior, presenta tres tipos diferentes de decusación. (5,26,28)

Con el envejecimiento, el platisma comienza a perder tono y se estira lateralmente, lo que resulta en una expansión medial de las fibras. Además, hay atenuación de los ligamentos de retención profundos en el borde medial del músculo lo que contribuye a la pérdida del tono lo que permite que los bordes medios descendan, conduciendo al desarrollo de bandas platismales, redundancia y laxitud de los tejidos.(6)

4.5.5 *Mandíbula*

El cuello envejecido se presenta con la pérdida de la definición del contorno mandibular, una mandíbula retraída o atrofiada por la resorción ósea, además de la presencia de papada, el descenso de grasa y atrofia ósea, que alteran la apariencia estética del tercio inferior de la cara y el cuello y la impresión de la juventud. (6,27)

4.6 *Clasificación del envejecimiento del cuello*

Para abordar el proceso de envejecimiento del cuello es importante realizar un examen cuidadoso de las características de éste; como la flacidez cutánea, el acúmulo de grasa, la acción muscular en contracción y en reposo y el ángulo mandibular. (5)

Los doctores Gerhard Sattler, Alastair Carruthers, Jean Carruthers, validaron una escala de calificación fotonumérica centrándose en el volumen del cuello, la ventaja de esta nueva escala es la representación fotográfica de los grados de gravedad del volumen del cuello con una postura constante de la cabeza en todas las fotografías. También se introdujo un aspecto tridimensional al mostrar dos vistas (frontal y lateral). En su estudio validaron un total de 20 escalas faciales para evaluación global del rostro, pero la escala de cuello se centra solo en la evaluación de su volumen; sin embargo se plantea el uso de esta en combinación con otras escalas de evaluación desarrolladas para otras áreas faciales como la de tercio inferior de la cara como estrategia para evaluar la severidad del envejecimiento del cuello.(9)

La escala de clasificación para el volumen del cuello se creó como una escala de 5 puntos basada en imágenes fotonuméricas computarizadas. Las vistas frontales y laterales de 90° en reposo. Las calificaciones para la escala de volumen del cuello se definieron en un rango de 0 (sin laxitud) a 4 (laxitud muy severa). (9)

Figura 2. Fases del envejecimiento del cuello, según laxitud.



Tomado de: (9) Sattler et al, "Validated Assessment Scale for Neck Volume," *Dermatologic Surgery*, vol. 38, (2ptII), pp. 343-350, 2012. (Figura permitida según Licencia de "Copyright Clearance Center's RightsLink service", Oxford University)

El enfoque de la escala descrita en la figura 2 representa de forma superficial el volumen del cuello. Sin embargo como desventaja de esta escala, no se tienen en cuenta factores como la hipertrofia muscular, los cambios platismales y las características del ángulo cervicomenta que contribuyen al envejecimiento del cuello. (9)

Así mismo las Dra Rhoda S. Narinsy y Jean Carruthers, publicaron una serie de ocho escalas que fueron validadas para la evaluación del envejecimiento de la cara, que evalúan pliegues nasolabiales, líneas de marioneta, el volumen del labio superior e inferior, las arrugas labiales (en reposo y dinámicas), las comisuras orales, la mandíbula y la parte inferior de la cara. Sin embargo no se realizó validación de una escala específica para laxitud de cuello, que debería tomarse en cuenta para futuros estudios, sin embargo plantea la idea de realizar una evaluación global de un rostro envejecido y no únicamente de un área particular. (10)

4.7 Procedimientos médicos estéticos mínimamente invasivos

Los procedimientos médicos estéticos han ido aumentando en gran número en los últimos años. De especial importancia se destaca el auge de los tratamientos no quirúrgicos como la toxina botulínica, ácido hialurónico, láser, radiofrecuencia, terapia de inducción del colágeno

o microneedling, entre otros, como una alternativa a los procedimientos quirúrgicos en diversas poblaciones de pacientes. (26, 27)

En EE.UU, el país con el mayor número de procedimientos estéticos, hubo un aumento en el número de tratamientos mínimamente invasivos versus un descenso de los procedimientos quirúrgicos, según estadísticas de la sociedad Americana de cirugía plástica los procedimientos quirúrgicos con fines estéticos presentaron un aumento de $\neq$ 37% en el año 2.000 (212.500 versus 290.467 procedimientos quirúrgicos) en el año 2016; de estos los más representativos son la rinoplastia, mamoplastia de aumento, blefaroplastia, liposucción, ritidectomía por orden de frecuencia. (31)

Por su parte en los procedimientos mínimamente invasivos se presentó un aumento bastante significativo del 132% en la cantidad de procedimientos no quirúrgicos desde el año 2.000 7.401.495 pacientes comparado con 17.192.816 pacientes en el año 2016; entre estos, están reportados la aplicación de toxina botulínica y los rellenos dérmicos con un incremento de hasta el 797% aproximadamente, la depilación láser, los peeling químicos y microdermoabrasión, como los procedimientos más solicitados por los pacientes. (30,31)

Actualmente los pacientes tienen más opciones que nunca referente a procedimientos estéticos para mejorar su apariencia, Según la Sociedad Americana de Cirujanos Plásticos (ASPS), entre los 14.2 millones de procedimientos cosméticos mínimamente invasivos realizados en el 2015, los primeros 5 fueron: (31,32)

- Toxina botulínica de tipo A (6,7 millones de procedimientos, un 1% desde 2014 y 759% desde 2000)
- Rellenos de tejidos blandos (2,4 millones de procedimientos, un 6% más que en 2014 y un 274% desde 2000)
- Peeling químicos (1,3 millones de procedimientos, un 5% más que en 2014 y un 14% desde 2000)
- Depilación láser (1,1 millones de procedimientos, sin cambios desde 2014, pero un 52% desde 2000)
- Microdermoabrasión (800.340 procedimientos, un 9% desde 2014 y un 8% desde 2000)

Este aumento en los procedimientos médicos estéticos mínimamente invasivos se ha logrado porque no solo brindan menor riesgo que se traduce en una menor frecuencia de complicaciones, sino que ofrecen un menor tiempo de incapacidad, proporcionando un resultado estético favorable. (33)

4.8 Tratamientos para la laxitud del cuello

Los procedimientos de rejuvenecimiento y contorno del cuello continúan expandiéndose y evolucionando, con una multitud de técnicas diseñadas para abordar las consecuencias clínicas relacionadas con el envejecimiento. Los pacientes presentan inquietudes con respecto al aspecto envejecido de su cuello, a menudo causado por cambios en la calidad de la piel, acumulación de grasa, tono muscular, daño solar o cambios después del aumento o la pérdida de peso. (6,34)

Las principales técnicas de rejuvenecimiento del cuello están diseñadas para transformar regiones específicas del cuello mediante la reducción y/o la reubicación del volumen, la redundancia o la laxitud.(7) Aunque la laxitud es la principal razón por la que los pacientes buscan tratamiento en la región del cuello, la cirugía no puede resolver problemas como la textura, las líneas dinámicas de expresión y los problemas de pigmentación.(14)

A continuación se describe diferentes opciones terapéuticas disponibles en la actualidad.

4.8.1 Neuromoduladores (NM)

Al hablar de neuromodulación se hace mención del tratamiento con toxina botulínica, específicamente en el envejecimiento del cuello, puede mejorar algunos componentes importantes, en particular las bandas platismales hiperdinámicas mediales, generando tracción hacia caudal del tercio inferior de la cara y el cuello, con pérdida de la definición del ángulo cervicomental a menudo pueden mejorar drásticamente a partir de la inyección de un NM en casos seleccionados. (14,35)

También se puede lograr mejoría en el área de la papada mediante el uso de un NM en el platisma, que se superpone a esta área. Al reducir la tracción hacia abajo del platisma en la papada, una leve elevación puede mejorar la línea de la mandíbula. Esta técnica ha sido descrita como "Nefertiti lift". (28)

Se debe tener cuidado con esta forma de terapia para evitar eventos adversos por la difusión de la toxina botulínica a la musculatura subyacente y más profunda del cuello.(14,36)

En un artículo publicado el Journal Cosmetic Dermatology en Marzo 2017, se publica un caso de disfagia después de la inyección de toxina botulínica para el rejuvenecimiento de cuello, en una mujer tailandesa, que 3 días posterior a la aplicación de 70 U (Botulax® en bandas platismales), desarrolló incoordinación neuromuscular por debilidad muscular

suprahiodea, por lo tanto se sugiere tener en cuenta el tipo de neuromodulador que se aplique, la dosis, la profundidad de aplicación y el halo de difusión de la toxina. (36)

En otro estudio publicado por los doctores Ada de Almeida y Alessandra Romiti, demostraron el papel del tratamiento con BoNT-A en la porción superior del platismo y su impacto en la dinámica y el contorno de la parte inferior de la cara y cuello. Consistió en 2 inyecciones intramusculares en el músculo mentalis y 2 líneas horizontales de inyecciones de BoNT-A realizadas superficialmente por encima y por debajo de la mandíbula (dosis total, 16 *onabotulinumtoxinA* U/lado). Se realizó en 161 pacientes en total con resultados muy satisfactorios en la mejoría frontal y lateral del contorno facial inferior y borde mandibular, por lo que se considera que el tratamiento del músculo platismo en su parte superior juega un papel relevante en la anatomía funcional de la cara inferior, y que puede mejorarse con la aplicación de neuromoduladores. (28)

4.8.2 Rellenos Dérmicos

El propósito de este tratamiento está orientado en remplazar la pérdida de volumen de los diferentes tejidos, principalmente en tercio medio e inferior de la cara, que brindan soporte para las estructuras de la cara y de esta manera minimizar la ptosis de los tejidos, además del restablecimiento del ángulo de la mandíbula juega un papel fundamental en la apariencia de un cuello estéticamente bello. (37) Aunque estos tratamientos hacen poco para mejorar la laxitud de la piel, mejoran la apariencia estética general del cuello sin cirugía.(14)

Los rellenos son geles que buscan dar volumen, soporte y definición en el tejido donde se inyectan. Se clasifican según la biodegradabilidad (en biodegradables y no biodegradables) y por el tiempo de duración en el tejido (temporales, permanentes y semipermanentes) para referirnos al área del cuello citamos los que presentan mayor evidencia científica, con menores efectos secundarios y adecuados resultados a largo plazo son el ácido hialurónico y la hidroxiapatita de calcio. (37)

La Dra Analissa y sus colaboradores (38) realizaron un estudio de rejuvenecimiento tridimensional de cuello no quirúrgico, con ácido hialurónico, utilizando la técnica de inyección circunferencial en 11 pacientes con laxitud de la piel del cuello, sin acumulación de grasa significativa y bandas platismales con severidad de baja a moderada, que rechazaron la opción de tratamiento quirúrgico, encontraron en los 11 casos que se logró un buen efecto lifting anterior y mejoría leve del ángulo cervicomental, dentro de las complicaciones se describieron eritema, hematomas, reaparición de bandas platismales por lo cual repetían la

técnica, como desventaja señalaban el elevado costo del tratamiento debido a la gran cantidad de ampollas de ácido hialurónico aplicadas y poca duración de estos resultados a largo plazo. (38)

Otro estudio publicado por la dra Yutskovskaya YA , Kogan EA en el año 2017 (39), evaluó los efectos de la hidroxiapatita de calcio en la inducción de la neocolagénesis y neolastogénesis en sujetos con laxitud de la piel en el cuello y el escote, donde se incluyeron un total de 20 pacientes que recibieron múltiples inyecciones subdérmicas lineales de CaHA diluidas con solución salina. Se prepararon diferentes diluciones: dilución 1: 2 (para piel normal), dilución 1: 4 (para piel fina) y 1: 6 dilución (para piel atrófica) y se demostró por análisis inmunohistoquímico un aumento significativo en la expresión de colágeno tipo I y III en comparación con el valor inicial, la elastina y angiogénesis aumentó significativamente, que se correlacionaron con las mejoras en la elasticidad y la flexibilidad de la piel, la satisfacción del sujeto y del investigador fueron altas, y el procedimiento fue bien tolerado. (39)

4.8.3 Lipolíticos

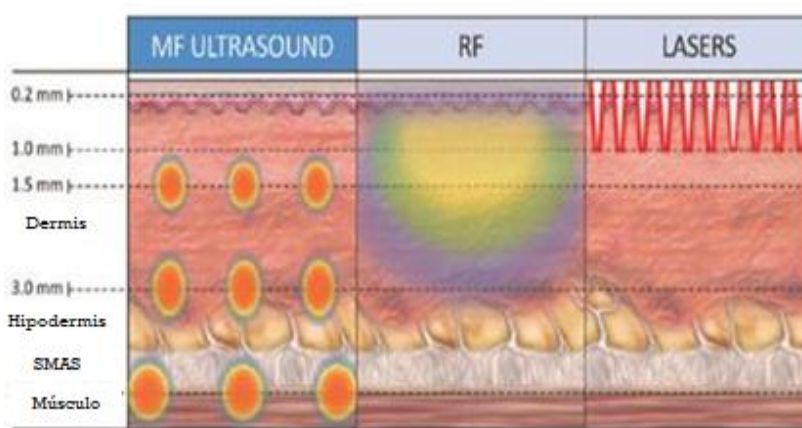
La grasa submentoniana se acumula en un compartimento distinto, se considera estéticamente desagradable y puede tener un impacto psicológico negativo en los pacientes. Durante muchos años el tratamiento de la grasa submentoniana requirió tratamiento quirúrgico, el aumento en el volumen de esta área suele asociarse con sobrepeso, sin embargo esta presente en muchas personas con un IMC normal, como alternativa terapéutica a esto en el año 2015 fue aprobado por la FDA el tratamiento con ácido desoxicolato sódico y posteriormente por Health Canada (lanzamiento canadiense a principios de 2016). (7,40).

El ácido desoxicolato sódico actúa rompiendo irreversiblemente la membrana de los adipocitos causando lipólisis. Conocido en Estados Unidos como KYBELLA y en Canadá como BELKYRA. Se ha documentado como una alternativa segura, bien tolerada y mínimamente invasiva para la reducción permanente de grasa submentoniana, generalmente requiere más de 1 sesión, como desventaja en pacientes adultos mayores con laxitud severa de dicha área podría presentarse una exacerbación y mayor ptosis si no se tiene un adecuado sostén o soporte de los tejidos circundantes. Por lo tanto se recomienda como tratamiento para adiposidad localizada en pacientes con poca laxitud cutánea.(41)

4.8.4 Tecnologías basadas en uso de la Energía (EBT)

Como alternativa de tratamiento no quirúrgico, existen diferentes tipos de dispositivos basados en energía en el mercado, que se pueden usar para combatir el problema de laxitud en el cuello:

Figura 3. Comparación de las tecnologías de ultrasonido Micro focalizado, radiofrecuencia y láser, sus efectos en la piel y el tejido celular subcutáneo.



Tomado de: (42) Georgette Oni, MD, PhD; Ron Hoxworth, MD; Sumeet Teotia, MD; Spencer Brown, PhD; and Jeffrey M. Kenkel, MD. "Evaluation of a Microfocused Ultrasound System for Improving Skin Laxity and Tightening in the Lower Face" *Aesthetic Surgery Journal* 2014, Vol. 34(7) 1099– 1110. (Figura permitida según Licencia de "Copyright Clearance Center's RightsLink service", Oxford University)

– Radiofrecuencia

Esta tecnología usa una matriz de electrodos que administran ondas electromagnéticas que crean energía térmica, contribuyendo a la desnaturalización de las proteínas con la remodelación dérmica induciendo neocolagénesis y neoelastogénesis aumentando los niveles de pro colágeno tipo I, III y fibras de elastina. Hace varios años se empezaron a aplicar los primeros dispositivos de radiofrecuencia externamente, los cuales tenían serios problemas porque sus tratamientos eran muy dolorosos y los resultados fueron muy limitados e inconsistentes. A medida que se modificaron los parámetros de estos dispositivos se obtuvieron mejores resultados, con una mejoría del 20% en la laxitud.(14). Otro de los problemas iniciales de estos dispositivos fue no alcanzar el umbral térmico que garantizara un daño térmico suficiente en la dermis media a profunda, para así inducir neocolagénesis. Debido a que el efecto térmico era esencialmente no fraccionado, el aumento de las temperaturas en la piel era lo suficientemente alta como para causar una coagulación

irreversible lo que generaba heridas de gran área y alto riesgo de quemaduras y cicatrices además de ser un procedimiento doloroso. (35,43)

Como resultado, este enfoque se modificó para lograr una aceptable tolerancia al dolor usando tiempos de exposición más largos y temperaturas más bajas que lograron la desnaturalización parcial del colágeno que, aunque no causa la eliminación y reemplazo del colágeno envejecido, demostró que logra algunos beneficios en la reducción de la laxitud de la piel conocido como radiofrecuencia fraccionada. Actualmente existen números dispositivos de radiofrecuencia (RF) que buscan tratar la laxitud de la piel con mejores resultados, entre estos el Thermage®.(44)

Recientemente, se desarrollaron electrodos de microagujas para suministrar la energía de RF directamente en la dermis, limitando el daño epidérmico a la punción mecánica y obviando la necesidad de enfriamiento epidérmico. Esta tecnología se ha denominado radiofrecuencia enfocada de alta intensidad (HiFR), la configuración de la aguja y el suministro exclusivo de energía de la punta también pueden ayudar a eludir la mayoría de los receptores del dolor, que se localizan dentro de los primeros 200 micrómetros de la piel.(44,45)

Al sortear la lesión térmica de la epidermis y la unión dermoepidérmica, el abordaje se diseñó para minimizar el tiempo de inactividad postratamiento y el riesgo de eritema prolongado e hiperpigmentación postinflamatoria. (43)

- Láser

Los láseres representan un grupo relativamente nuevo de dispositivos utilizados en el campo de la medicina estética. La longitud de onda, la energía y la duración del pulso de un láser se utilizan para apuntar al cromóforo deseado. Los cromóforos más comunes son el agua, la hemoglobina y el pigmento (por ejemplo, melanina o pigmento para tatuajes). Estos cromóforos se dirigen selectivamente para lograr diversos resultados clínicos. La terapia con láser se puede dividir ampliamente en cuatro indicaciones diferentes: láseres vasculares, láseres de pigmento, láseres de rejuvenecimiento (ablativos o no ablativos) y láseres de depilación.

Los láseres también se han utilizado para tensar la piel de la cara y el cuello. En caso de fotodaño facial grave, el estándar de oro sigue siendo el rejuvenecimiento con láser ablativo (láseres CO₂ o Er: YAG, o una combinación de estos). (46) Aunque los resultados pueden ser excelentes, las secuelas postoperatorias inmediatas como formación de costras pueden ser incómodas para los pacientes y provocando un tiempo de inactividad. Dentro de las complicaciones con estos tratamientos se encuentran las cicatrices y cambios

pigmentarios.(14) A pesar de que el rejuvenecimiento ablativo puede tratar el daño solar en la cara, cuando se trata del cuello, se debe tener especial precaución debido a la escasez de unidades pilosebáceas para ayudar en la re-epitelialización, por lo que es necesario adaptar parámetros para su tratamiento. (7,35,47).

Para superar estos problemas postoperatorios y expandir potencialmente las indicaciones de rejuvenecimiento con láser a áreas no faciales, como el cuello, el fraccionamiento de la energía láser en múltiples microhaces se desarrolló con abordajes tanto ablativos como no ablativos, donde las zonas de microdaño estaban rodeadas de grandes áreas de epidermis y dermis intactas libres de daño, lo que minimiza el tiempo de inactividad y acelera la curación de heridas. A diferencia del abordaje ablativo completo, los láseres ablativos fraccionados y los láseres no ablativos podían usarse en el cuello, pero los resultados tendían a ser modestos para la laxitud cutánea. (46,48), actualmente sigue siendo una muy buena opción terapéutica con un enfoque de manejo multimodal. (18)

– *Ultrasonido microfocalizado*

El ultrasonido micro focalizado utiliza ondas de ultrasonido enfocadas para generar zonas de coagulación térmicas precisas a profundidades predefinidas de 1.5 mm (dermis reticular superior), 3.0 mm (dermis reticular inferior) y 4.5 mm (tejido subcutáneo). Cuando el tejido alcanza una temperatura local de 65° C en la dermis, tejido subcutáneo y SMAS, el colágeno se desnaturaliza, lo que lleva a una contracción inmediata de colágeno y neocolagénesis, lo que se traduce en un resultado clínico de tensado cutáneo. (14) Existe un dispositivo de ultrasonido microfocalizado (*Ulthera System®*) que brinda imágenes del tejido en tiempo real para generar el tratamiento en el plano adecuado. Esta tecnología cuenta con aprobación de la FDA para tensado de cuello. Una medida cuantitativa validada de estiramiento de cuello ha demostrado un resultado clínicamente significativo en el 73% de los pacientes. (14)

El grado de mejora a menudo se considera que supera el límite del 20% de otras tecnologías. De nuevo, estos resultados se obtienen cuando se seleccionan los candidatos adecuados y se realiza un tratamiento completo. Los nuevos protocolos han reducido el dolor del procedimiento para que los pacientes puedan disfrutar de una mejora más consistente y notable. (14)

– *Luz pulsada intensa*

El uso de IPL en cuello va enfocado al tratamiento del fotodaño producido por la radiación ultravioleta que acelera el envejecimiento de la piel y altera la función celular, conllevando a la disminución en la producción de colágeno y elastina y dando como resultado la aparición de elastosis solar, poros dilatados, lentigos y telangectasias. (35)

El manejo con IPL se realiza a través de una luz no coherente de banda ancha que varía de 560 a 1.200 nm, a través de longitudes de onda y pulsos particulares, se enfoca en manejo de lesiones vasculares, lesiones pigmentarias y mejora de textura de piel, en fototipos claros con muy buenos resultados. (35). Sin embargo, a pesar de ser utilizado en muchos casos como primera opción de tratamiento con enfoque combinado, no ofrece beneficio particular para tratar la laxitud cutánea de un cuello envejecido. (34)

4.9 *Estado del arte*

Desde la primera década del 2000 se han realizado publicaciones sobre el rejuvenecimiento del cuello mediante el uso de tratamientos combinados, por medio de revisiones sistemáticas de la literatura y basados en la experiencia clínica de los autores, en las cuales se define que el envejecimiento del cuello es un proceso multifactorial y que a menudo requiere un enfoque multimodal para abordar estas múltiples facetas del envejecimiento. Se examinó la eficacia y seguridad de combinación de tratamientos con IPL, laser fraccionados no ablativos, ultrasonido micro focalizado, radiofrecuencia, crio lipólisis, aplicación de lipolíticos, neuromoduladores y rellenos dérmicos, y determinaron que los estudios publicados de combinación de estas terapias son pocos, en la práctica clínica si se observó que se pueden realizar de forma segura y este enfoque combinado produce resultados más óptimos en los pacientes. (18)

En otro estudio se publicó un consenso de recomendaciones en intervenciones estéticas combinadas en cuello, escote, manos y otras partes del cuerpo, se encontró que las intervenciones tempranas en el cuello se enfocan en prevenir la formación de bandas platismales mediante el uso de toxina botulínica, sin embargo se deben evitar dosis excesivas que puedan interferir con el proceso de deglución, además de la aplicación de hidroxipatita de calcio para estimular la neocolagénesis en la piel del cuello, ácido hialurónico de baja viscosidad para rellenar líneas que no responden a los neuromoduladores, también el uso de MFU-V para laxitud de la piel submentoniana, láser y fuentes de luz para mejorar discromías de la piel, uso de laser CO₂ fraccionados para mejoría de tensado de piel en

combinación con Radiofrecuencia monopolar, espaciar estos tratamientos en una secuencia de 1- 2 semanas para permitir resolución de procesos inflamatorios, por último el consenso de expertos recomienda la realización de procedimientos de tensado cutáneo (radiofrecuencia, ultrasonido, láser) seguido de terapias inyectables para evitar migración de estos o menor tiempo de acción en el tejido. Además se habla de la necesidad de mantenimiento y seguimiento lo que resulta clave para la satisfacción del paciente y mayor longevidad de los resultados, no reportaron eventos adversos con la combinación de tratamientos.(44)

En otro estudio retrospectivo se evaluó la eficacia y seguridad de tratamientos no invasivos con el uso de MFU para el tratamiento de la laxitud de la piel, 180 días después del primer tratamiento y determinar qué factores, afectan la mejoría después tratamiento, como fumar, consumo de alcohol, nivel de estrés, tipo de piel Fitzpatrick y edad del paciente, utilizaron transductores de 4 MHz, 4,5 mm y 7 MHz, de profundidad de 3,0 mm, se informó que a los 90 días después del tratamiento el 62.5 % de los pacientes estaban muy satisfechos con los resultados, a los 180 días post tratamiento el 48.9 % informaron mejoría en la laxitud de la piel, también se informó que pacientes con IMC menor y mayores niveles de estrés informaron puntuaciones GAIS más altas, no hubo correlación entre las demás características. No hubo informes de eventos adversos graves o permanentes. Un paciente mostró evidencia de una pápula dérmica, esto fue probablemente el resultado del acúmulo de pulsos en esa área, sin embargo, no hubo evidencia de daño cutáneo agudo o secuelas a largo plazo, como cicatrices, quemaduras o hipopigmentación o hiperpigmentación.(49) De cara al futuro estos resultados parecen prometedores, se busca un enfoque de tratamientos combinados para manejo de laxitud en cuello, primero con dispositivos de luz y luego con inyectables, de tal manera que se abarquen cada uno de los aspectos responsables de la apariencia de cuello envejecido, los eventos adversos reportados son mínimos, la mayoría de consensos reportados son experiencia clínica de los autores donde resalta la sinergia de los tratamientos para resultados de mayor impacto y naturalidad en los pacientes. Sin embargo faltan más estudios que permitan estandarizar una técnica o protocolo de manejo.

5. Objetivos

5.1 *Objetivo general*

Evaluar la evidencia de los resultados obtenidos con tratamientos mínimamente invasivos para laxitud del cuello, en una población mayor de 30 años, según una revisión sistemática de la literatura.

5.2 *Objetivos específicos*

- Determinar los efectos positivos y/o la satisfacción del paciente según la escala de mejoría global (Escala GAIS) para los tratamientos con radiofrecuencia, láser y ultrasonido micro focalizado en el manejo de la laxitud de cuello.
- Describir la calificación del dolor de cada una de las intervenciones no quirúrgicas basadas en energía para el tratamiento de laxitud de cuello.
- Describir los efectos adversos con la aplicación de intervenciones no invasivas basadas en energía para el tratamiento de la laxitud de cuello.

6. Metodología

6.1 Tipo y diseño de estudio

Se realizó una revisión sistemática de la literatura

6.2 Estrategia PICOT

- P** Pacientes mayores de 30 años
- I** Tratamientos no quirúrgicos basados en energía para la laxitud de cuello (radiofrecuencia, ultrasonido microfocalizado, láser).
- C** Tratamientos entre sí
- O** Resultados de eficacia y seguridad de los tratamientos no quirúrgicos en términos de satisfacción del paciente y mejoría clínica.
- T** Ensayos clínicos controlados

6.3 Proceso de búsqueda y recolección de la información

6.3.1 Términos MESH (disponibles en <https://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html> Data 2019)

- Neck
- Safety
- Radiofrequency therapy
- Minimally invasive surg procedures
- Rejuvenation
- Lifting
- Skin aging
- Treatment outcome (treatment effectiveness/treatment efficacy)
- Clinical trial (intervention study)

6.3.2 Descriptores de búsqueda

Tabla 1. Relación de combinaciones para la búsqueda

Combinaciones	Resultados
neck AND safety AND radiofrequency therapy	3
neck AND safety AND minimally invasive surgical procedure	0
neck and rejuvenation and lifting and clinical trial	1
neck AND rejuvenation AND lifting AND treatment outcome	1
neck AND safety AND rejuvenation AND minimally invasive	0
neck AND radiofrequency therapy AND lifting	2
neck AND minimally invasive surgical procedure AND rejuvenation	0
neck AND skin aging AND clinical trials	7
skin aging AND minimally invasive surgical procedure AND neck	2
neck AND radiofrequency therapy AND safety AND treatment outcome	3
neck AND treatment outcome AND safety AND minimally invasive surgical procedure	1

6.3.3 Estrategia de búsqueda

("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields]) AND ("safety"[MeSH Terms] OR "safety"[All Fields]) AND ("radiofrequency therapy"[MeSH Terms] OR ("radiofrequency"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "radiofrequency therapy"[All Fields]) AND Clinical Trial[ptyp]

("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields]) AND ("safety"[MeSH Terms] OR "safety"[All Fields]) AND (minimally[All Fields] AND invasive[All Fields] AND ("surgical procedures, operative"[MeSH Terms] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedures"[All Fields] AND "operative"[All Fields]) OR "operative surgical procedures"[All Fields] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedure"[All Fields]) OR "surgical procedure"[All Fields])) AND Clinical Trial[ptyp]

("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields]) AND ("rejuvenation"[MeSH Terms] OR "rejuvenation"[All Fields]) AND ("lifting"[MeSH Terms] OR "lifting"[All Fields])

Fields]) AND ("clinical trial"[Publication Type] OR "clinical trials as topic"[MeSH Terms] OR "clinical trial"[All Fields])

("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields]) AND ("rejuvenation"[MeSH Terms] OR "rejuvenation"[All Fields]) AND ("lifting"[MeSH Terms] OR "lifting"[All Fields]) AND ("treatment outcome"[MeSH Terms] OR ("treatment"[All Fields] AND "outcome"[All Fields]) OR "treatment outcome"[All Fields])

("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields]) AND ("radiofrequency therapy"[MeSH Terms] OR ("radiofrequency"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "radiofrequency therapy"[All Fields]) AND ("lifting"[MeSH Terms] OR "lifting"[All Fields]) AND Clinical Trial[ptyp]

("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields]) AND (minimally[All Fields] AND invasive[All Fields] AND ("surgical procedures, operative"[MeSH Terms] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedures"[All Fields] AND "operative"[All Fields]) OR "operative surgical procedures"[All Fields] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedure"[All Fields]) OR "surgical procedure"[All Fields])) AND ("rejuvenation"[MeSH Terms] OR "rejuvenation"[All Fields]) AND Clinical Trial[ptyp]

("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields]) AND ("skin aging"[MeSH Terms] OR ("skin"[All Fields] AND "aging"[All Fields]) OR "skin aging"[All Fields]) AND ("clinical trial"[Publication Type] OR "clinical trials as topic"[MeSH Terms] OR "clinical trials"[All Fields]) AND Clinical Trial[ptyp]

("skin aging"[MeSH Terms] OR ("skin"[All Fields] AND "aging"[All Fields]) OR "skin aging"[All Fields]) AND (minimally[All Fields] AND invasive[All Fields] AND ("surgical procedures, operative"[MeSH Terms] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedures"[All Fields] AND "operative"[All Fields]) OR "operative surgical procedures"[All Fields] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedure"[All Fields]) OR "surgical procedure"[All Fields])) AND ("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields]) AND Clinical Trial[ptyp]

("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields]) AND ("radiofrequency therapy"[MeSH Terms] OR ("radiofrequency"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "radiofrequency therapy"[All Fields]) AND ("safety"[MeSH Terms] OR "safety"[All Fields]) AND ("treatment outcome"[MeSH Terms] OR ("treatment"[All Fields] AND "outcome"[All Fields]) OR "treatment outcome"[All Fields])
("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields]) AND ("treatment outcome"[MeSH Terms] OR ("treatment"[All Fields] AND "outcome"[All Fields]) OR "treatment outcome"[All Fields]) AND ("safety"[MeSH Terms] OR "safety"[All Fields]) AND (minimally[All Fields] AND invasive[All Fields] AND ("surgical procedures, operative"[MeSH Terms] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedures"[All Fields] AND "operative"[All Fields]) OR "operative surgical procedures"[All Fields] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedure"[All Fields]) OR "surgical procedure"[All Fields])) AND Clinical Trial[ptyp]

6.3.4 Bases de datos

La búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos Pubmed/Medline, Embase, Lilacs, Tripdatabase, science direct desde Enero 2000 hasta Enero 2019, en cualquier idioma.

6.3.5 Proceso de la búsqueda

Inicialmente se identificaron los ensayos clínicos que involucraban los tratamientos mencionados según las palabras mesh o decs (según aplicara), y se consignaron los resultados en una base de datos diseñada par tal fin. Adicionalmente se hizo registro periódico en el Central de Ensayos Controlados (CENTRAL) de Cochrane, así como en www.clinicaltrials.gov, para identificar ensayos clínicos en curso.

Luego de recolectar la literatura científica disponible, se analizó la información y se calificó la calidad de los estudios utilizando las escalas de Jadad para ensayos clínicos. Finalmente, se realizó un análisis narrativo y conclusión de resultados.

6.4 Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Estudios originales publicados de tratamientos no invasivos para el manejo de la laxitud de cuello
- Ensayos clínicos controlados de tratamientos no invasivos para el manejo de la laxitud de cuello

Criterios de exclusión

- Estudios hechos solo en hombres
- Estudios hechos en pacientes que lleven más de diez años realizando procedimientos no invasivos
- Estudios que incluyan pacientes con más de cinco procedimientos no invasivos
- Ensayos clínicos cross over.
-

6.5 Definiciones

Envejecimiento: es la consecuencia de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva al descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, aumento de riesgo de enfermedades y finalmente la muerte. (16)

SMAS: el sistema subcutáneo muscular aponeurótico es la fascia fibrosa que recubre los músculos de la cara, les da soporte y permite su adherencia a la piel, lo que permite el movimiento coordinado de la piel y los músculos. (4)

IPL: la luz pulsada intensa, energía luminica que emite un espectro continuo en el rango de 515 nm a 1200 nm. Utiliza filtros de corte longitudes de onda dependiendo de la aplicación médica para la cual se vaya a utilizar.

Láser CO₂: Energía luminica, cuyo medio es el dióxido de carbono con efecto ablativo que emite luz monocromática con una longitud de onda de 10.600 nm, que es altamente absorbida por el agua y produce ablación de la epidermis y parte de la dermis. Se introdujo en 1968 y se convirtió en el estándar de oro original para la mejora en el fotoenvejecimiento. (41)

Laser erbio: YAG: Es un láser ablativo, que emite luz monocromática con longitud de onda de 2.094 nm se introdujo después de CO₂ como una opción ablativa y con menos efectos secundarios y una recuperación más rápida, por su longitud de onda se aproxima más al pico de absorción de agua (3.000 nm). La profundidad de penetración es más superficial y está limitada a 1 a 3 µm con un daño térmico residual de 10 a 40 µm, lo que potencialmente da como resultado una ablación más precisa con menos daño colateral. (41)

Radiofrecuencia: Son dispositivos que producen calentamiento de la dermis mediante la aplicación de una corriente electromagnética, a medida que los electrones cambian su polaridad y se mueven en el tejido, éste produce cierta resistencia (impedancia del tejido). El

dispositivo induce una la desnaturalización irreversible del colágeno, lo que termina en un proceso de remodelación de la herida creando un efecto tensor de la piel. (11)

Ultrasonido: Serie de ondas mecánicas originadas por la vibración de un cuerpo elástico (material piezoeléctrico) y propagadas por un medio (tejidos corporales) con una frecuencia que supera a la percibida por el oído humano (> 20 khz). Específicamente el ultrasonido microfocalizado es un dispositivo que emite un haz de ultrasonido de alta intensidad, confinadas a pequeñas zonas de coagulación o daño térmico, generando una elevación de la temperatura que conduce a la desnaturalización del colágeno y actúa selectivamente en la dermis, para un efecto de tensado cutáneo. (11,45)

6.7 Estrategia para identificación de sesgos

Se incluyeron todos los artículos encontrados en la búsqueda de las bases de datos y éstos fueron evaluados posteriormente por la Escala De Jadad .

6.8 Plan de análisis

A partir de los resultados de las estrategias de búsquedas diseñadas con los términos MESH se conformó una base de datos de los artículos que cumplieron con los criterios antes mencionados, se realizó la selección de artículos, inicialmente con la lectura de títulos, luego, con los elegidos se realizó la lectura del resumen, y posteriormente se identificaron los artículos que cumplieron con los requisitos.

Los documentos seleccionados se descargaron en texto completo para su lectura y posteriormente se valoró la calidad de los estudios a través de la escala de medicina basada en la evidencia de Universidad de Oxford, el grado de recomendación según Escala de Jadad y niveles de evidencia de acuerdo a las siguientes tablas:

Tabla 2. *Calidad de la evidencia*

I	Evidencia obtenida de al menos un estudio clínico bien diseñado, de asignación aleatoria, controlado.
II-i	Evidencia obtenida de estudios clínicos controlados, bien diseñados sin asignación aleatoria
II-II	Evidencia obtenida de estudios analíticos bien diseñados de casos y controles o de cohortes
II-III	Evidencia obtenida de múltiples series de caso con intervención o sin ellas,

Evidencia sobre los tratamientos mínimamente invasivos
para laxitud del cuello:revisión sistemática de la literatura.

	resultados importantes en experimentos no controlados
III	Opiniones de autoridades respetadas, estudios descriptivos o reportes de comités de expertos
IV	Evidencia inadecuada por problemas metodológicos

Tabla 3. *Nivel de evidencia*

A	Existe buena evidencia para sustentar el uso de este procedimiento.
B	Existe suficiente evidencia para sustentar el uso de este procedimiento
C	Existe pobre evidencia para sustentar el uso de este procedimiento.
D	Existe suficiente evidencia para sustentar el rechazo a este procedimiento.
E	Existe buena evidencia para sustentar el rechazo a este procedimiento.

La información fue clasificada por años de publicación, por nivel de evidencia. El análisis narrativo se hizo mediante lectura crítica de cada uno de los artículos.

7. Aspectos Éticos

Para la realización del presente estudio se siguieron las regulaciones del Ministerio de Salud de Colombia Resolución 8430 de 1993 en lo concerniente al Capítulo I “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”, el acceso de los instrumentos de investigación se limitó únicamente a los investigadores según Artículo 8 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud (50), este trabajo está clasificado como *Investigación Sin Riesgo*, porque es basada en la revisión de documentos científicos de bases de datos académicas con fines investigativos. Se declara que no realizamos ningún tipo de intervención directa en pacientes o por medio de sus historias clínicas y por lo tanto no se requiere el uso de consentimiento informado. Por lo anterior no requiere autorización por parte de Comité de Ética Médica, además declaramos que no tenemos ningún conflicto de interés con entidad particular.

El presente estudio cuenta con la aprobación del departamento de investigación de la universidad y de los docentes a cargo.

Evidencia sobre los tratamientos mínimamente invasivos
para laxitud del cuello:revisión sistemática de la literatura.

8. Consideraciones administrativas

8.1 Presupuesto

No se recibió ayuda o algún tipo de financiación para el desarrollo del presente estudio, todos los recursos son de indole personal de las dos autoras principales.

RUBROS	FUENTE DE FINANCIACIÓN/ INVESTIGACIÓN
Personal	No financiable
Materiales y suministros	1.000.000
Computadores x 2	6.000.000
Software	300.000
Compra de artículos (material bibliográfico)	1.000.000
Documentos impresos	400.000
Presentación de informes	No aplica
Transporte	1.000.000
Recurso Humano	2.000.000
TOTAL	11.700.000

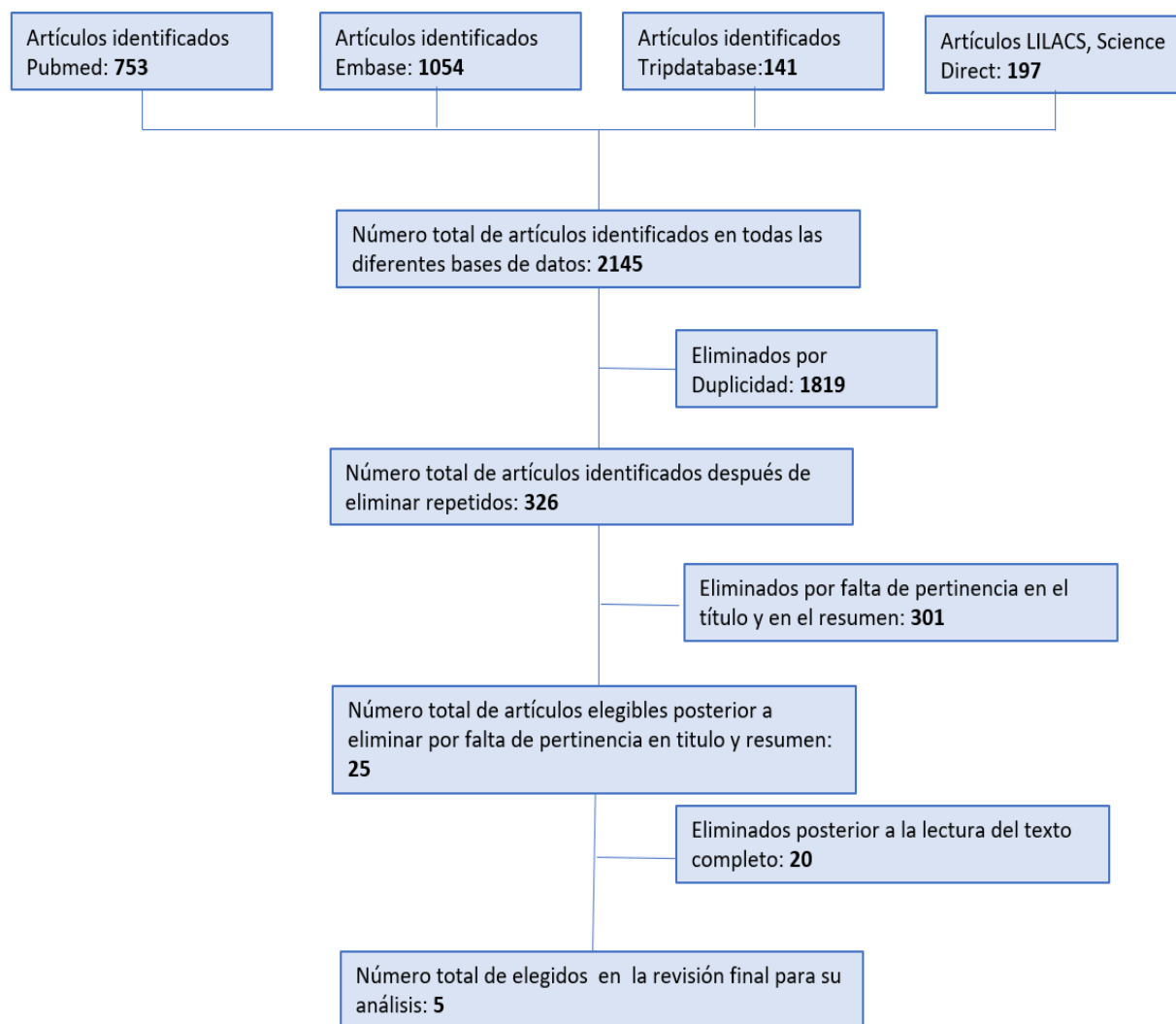
8.2 Cronograma

Actividades	2017	2017	2018	2018	2019	2019
	Marzo- Agosto	Julio- Diciembre	Enero- Agosto	Octubre- Diciembre	Enero- Marzo	Abril
Revisión bibliográfica						
Indicación de la literatura						
Selección de los estudios						
Evaluación de la calidad de los estudios						
Recolección y análisis de datos						
Reporte de resultados, discusión y conclusiones						
Elaboración del informe final						

9. Resultados

En el período comprendido entre 2003 y 2019 se encontraron un total de 2145 artículos relacionados con el tema, entre los cuales 5 quedaron elegidos para la extracción de la evidencia.

Figura 4.Flujograma de la selección de artículos (según declaración PRISMA)



Para la identificación de los artículos escogidos se hizo la búsqueda por parte de las dos autoras del presente estudio, en dos momentos diferentes, (Enero 2019 y Marzo 2019) con el fin de ajustar los artículos presentes en ambas búsquedas y escoger los que cumplieran criterios para su escogencia.

Tabla 4. Resultados de la búsqueda en la literatura por bases de datos.

Base de datos	Encontrados	Seleccionados	Duplicados	Incluidos
Pubmed	753	19	164	3
Tripdatabase	141	19	78	0
Embase	1054	4	141	1
Lilacs, S. Direct	197	2	32	1

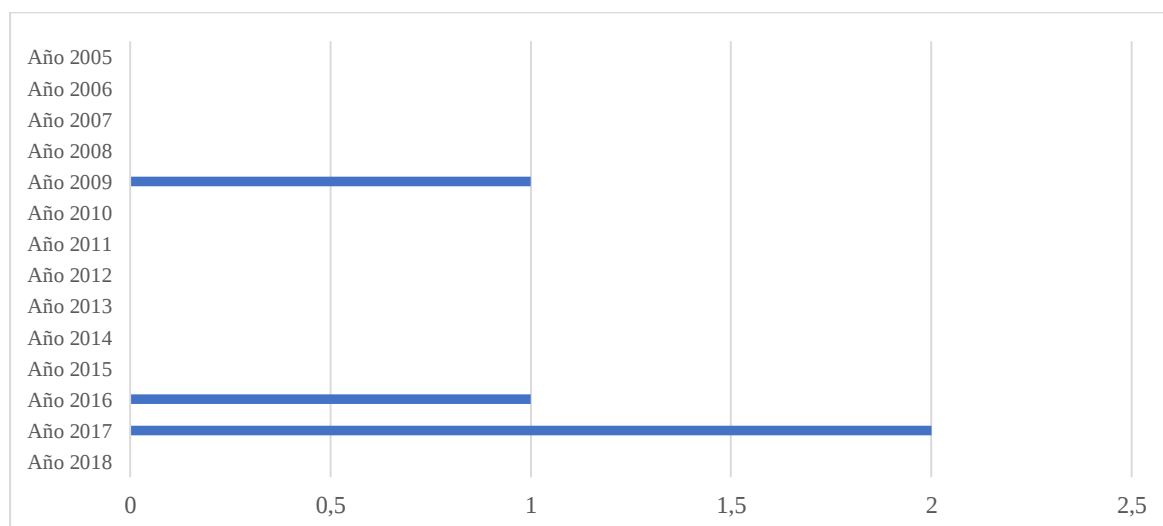
Tabla 5. Causas de exclusión por bases de datos

Base de datos	Excluidos por pertinencia en título	Excluidos por pertinencia en resumen	Excluidos pertinencia en el tema	Excluidos por tipo de estudio	Excluidos por duplicidad
Pubmed	185	19	144	238	164
Tripdatabase	14	19	10	20	78
Embase	218	4	186	309	396
Lilacs S. Direct	8	2	6	56	124

Fuente: Autoras, 2019

Figura 5. Año de publicación de los artículos

En cuanto al año de publicación, se encontró lo siguiente:



Los años en los que más se realizaron publicaciones sobre el tema fueron: 2017 con dos artículos, seguido de un artículo en 2009, un artículo en 2016 y un artículo en 2019. (Ver figura 5)

Todos los artículos escogidos fueron ensayos clínicos, todos incluyeron población que fueron aleatorizados lo cual nos da una evidencia I, al igual que el puntaje en la escala de Jadad no permite emitir el mayor grado de recomendación.

Tabla 6. *Relación de artículos incluidos*

Id (ref.)	Estudio	Revista	OBJETIVO	TECNICA	# PACIENTES	seguimiento
1 (51)	Clinical evaluation of a single- wavelength fractional laser and a novel multi- wavelength fractional laser in the treatment of photodamaged skin	Lasers Surg Med 2009	Evaluar rejuvenecimiento y reduccion de arrugas en cara y cuello usando un láser con una sola longitud de onda (Nd: YAG de 1,440 nm) o en combinación con un (Nd: YAG de 1,440 nm +1,320 nm)	Un total de 19 pacientes, fueron asignados aleatoriamente en alguno de los dos grupos. Grupo 1: láser Nd: YAG de 1,440 nm solamente	15	seguimiento a 1, 3 , 6 meses
				Grupo 2: tratados con dispositivo multiplex Nd: YAG combinado de 1,440 / 1,320 nm	4	
2 (52)	Randomized, blinded, 3-arm clinical trial assessing optimal temperature and duration for treatment with minimally	Alexiades M1, Berube D. 2016	Determinar los ajustes óptimos de temperatura y duración para obtener los mejores resultados clínicos en arrugas y laxitud con un solo tratamiento radiofrecuencia fraccional de cara y	Un total de 15 pacientes fueron dividos en 3 brazos al azar. Todos los pacientes recibieron 1 solo pase de tratamiento. La distancia entre las inserciones de	5	Seguimiento a los 1, 3 y 6 meses después del tratamiento

	invasive fractional radiofrequency.		cuello	tratamiento adyacentes fue de 3 a 4 mm. Las inserciones FRF típicas administradas por sujeto fueron 50 a cada lado de la cara inferior y 50 a la región del cuello, totalizando 150 inserciones por tratamiento del sujeto. Brazo 1: se usó solo anestesia tópica.		
				Brazo 2: Se usó anestesia tópica e infiltración local	5	
				Brazo 3: Se usó anestesia tópica e infiltración local	5	
3 (53)	A Randomized Evaluator-Blinded Trial Comparing Subsurface Monopolar Radiofrequency With Microfocused Ultrasound for Lifting and Tightening of	Dermatol Surg 2017	Comparar la eficacia y seguridad de radiofrecuencia monopolar con ultrasonido microfocalizado para levantar y apretar el cuell	Grupo 1 Radiofrecuencia monopolar: 10 pacientes	10	En los días 0, 30, 90 y 180
				Grupo 2: Ultrasonido Microfocalizado: 10 pacientes	10	

	the Neck.					
4 (54)	The efficacy and security of an ablative fractional 2940 laser and an infrared light device for neck rejuvenation	JADAD 2017	evaluar la seguridad y eficacia de un láser 2940 fraccional ablativo y un dispositivo de luz infrarroja asociado o no para el rejuvenecimiento del cuello.	Se administraron tres tratamientos a intervalos mensuales con protocolos desarrollados por los autores. Grupo 1	3 pacientes (los primeros de la lista)	2 meses después de la sesión de tratamiento final.
				GRUPO 2	3 pacientes (los siguientes 3 de la lista)	
				GRUPO 3: Erbio 2940 nm se administró en modo dual con 750 mJ y 1500 mJ, tamaño de punto de 8 mm, 100 zonas micro micrométricas, ancho de pulso de 300 microsegundos y 3 milisegundos, dos pases por sesión. La pieza de mano infrarroja fue dada en 71,5 J / cm 2. fluencia, 10	3 pacientes (los ultimos 3 de la lista)	

				segundos de ancho de pulso y 3 segundos de enfriamiento		
5 (55)	A Randomized, Split-Face, Evaluator-Blind Clinical Trial Comparing Monopolar Radiofrequency Versus Microfocused Ultrasound With Visualization for Lifting and Tightening of the Face and Upper Neck	Dermatologic Surgery January 2019	Comparar la eficacia y seguridad de MRF versus MFU-V para el levantamiento y el estiramiento de la cara y el cuello.	Radiofrecuencia monopolar y ultrasonido microfocalizado	20	Días 30, 90 y 180

Con relación a los resultados específicos se evaluaron los siguientes aspectos: resultados en la mejoría de la laxitud, resultados en dolor, resultados subjetivos por parte de las pacientes y presencia de efectos adversos con las diferentes técnicas.

Tabla 7. Resultados en la mejoría de la laxitud de la zona del cuello

Id (ref.)	Estudio	TECNICA	# PACIENTES	PARAMETROS USADOS	RESULTADOS MEJORIA DE LAXITUD %
1 (51)	Clinical evaluation of a single-wavelength fractional laser and a novel	Un total de 19 pacientes, fueron asignados aleatoriamente en alguno de los dos grupos.	15	La energía de tratamiento para ambas cohortes se incrementó en aproximadamente un 10% en cada	Requirieron menos sesiones de tensado de la piel en el grupo 1 (1.6±0.7) comparados con

	multi-wavelength fractional laser in the treatment of photodamaged skin	Grupo 1: láser Nd: YAG de 1,440 nm solamente		sesión de tratamiento. Cuando solo se usó el láser Nd: YAG de 1,440 nm, la fluencia de tratamiento inicial promedio fue de $3.13 \pm 0.2 \text{ J / cm}^2$ (rango 3–3.5 J / cm ²). La fluencia promedio en todos los tratamientos fue de $3.74 \pm 0.3 \text{ J / cm}^2$ (rango 3 - 4,2 J / cm ²)	los del grupo 2 (2.0 ± 0.0)
		Grupo 2 tratados con dispositivo multiplex Nd: YAG combinado de 1,440 / 1,320 nm	4	Cuando se usa en modo multiplex, el láser emite secuencialmente luces láser de 1.320 y 1.440 nm separadas por un retraso de 15 milisegundos. Los sujetos tratados con el dispositivo multiplexado recibieron energías más bajas que si cualquiera de las dos longitudes de onda se usara	Después de 1 mes, los sujetos de la cohorte 2 informaron una mejoría promedio ligeramente mayor en la laxitud de la piel (2.0 ± 0.0) en comparación con la cohorte 1 (1.6 ± 0.7)

				sola. La fluencia inicial para todos los sujetos en la cohorte 2 fue de $2.0 \pm 0.0 \text{ J / cm}^2$ para el láser de 1.440 nm y de $8.0 \pm 0.0 \text{ J / cm}^2$ para el láser de 1.320 nm. La fluidez media para todos los tratamientos con láser multiplex fue de $2,3 \pm 0,2 \text{ J / cm}^2$ (rango 2 –2,8 J / cm2) para el láser de 1.440 nm y $8.4 \pm 0.4 \text{ J / cm}^2$ (rango 8 –9 J / cm2) para el láser de 1.320 nm.	
2 (52)	Randomized, blinded, 3-arm clinical trial assessing optimal temperature and duration for treatment with minimally invasive fractional radiofrequency.	Un total de 15 pacientes fueron divididos en 3 brazos al azar. Todos los pacientes recibieron 1 solo pase de tratamiento. La distancia entre las inserciones de tratamiento adyacentes fue de 3 a 4 mm. Las	5	Se utilizaron temperaturas objetivo de 52 a 57 [grados] C, duración de administración 3 segundos.	La mejora promedio fue de 25% en laxitud, la eficacia en reducción de arrugas a los 6 meses fue de 25%. Los cursos de tiempo de mejoraron, mostraron una reducción progresiva de las arrugas y la laxitud

		inserciones FRF típicas administradas por sujeto fueron 50 a cada lado de la cara inferior y 50 a la región del cuello, totalizando 150 inserciones por tratamiento del sujeto. Brazo 1: se usó solo anestesia tópica.			entre los intervalos de seguimiento de 3 y 6 meses. Para las arrugas, los puntajes promedio mejoraron de 33% a 40% en el brazo 3, se mantuvieron en 29% en el brazo 2 y mejoraron de 13% a 25% en el brazo 1. De manera similar, para la laxitud, la mejora promedio aumentó de 31% a 34% en el brazo 3, 27% a 36% en el brazo 2 y 12% a 25% en el brazo 1
		Brazo 2: Se usó anestesia tópica e infiltración local	5	62 [grados] C, duración de administración 3 segundos.	La mejora promedio fue de 36% en laxitud, la eficacia en reducción de arrugas a los 6 meses fue de 29%
		Brazo 3: Se usó anestesia tópica e infiltración local	5	67 [grados] C, duración de administración de 3 segundos.	La mejora promedio de 34% en laxitud, la eficacia en reducción de arrugas a los 6 meses fue de 40%
3	A Randomized	Radiofrecuencia	10	Prevía aplicación	El grado medio de

(53)	Evaluator-Blinded Trial Comparing Subsurface Monopolar Radiofrequency With Microfocused Ultrasound for Lifting and Tightening of the Neck.	monopolar: 10 pacientes		de anestesia tumescente, se logró una temperatura interna uniforme de 60 ° C manteniendo la temperatura superficial de la piel por debajo de 43 ° C con la radiofrecuencia monopolar	laxitud del cuello evaluado por el investigador (DE±) fue de 2,7 ±0,67, 2,1 ±1,1, 1,6±1,2 y 0,86 ±0,7 respectivamente. Disminución de laxitud autoevaluadas del sujeto en el Día 180 para la firmeza (p = .02), el Día 180 para la textura (p = .001) y el Día 90 para la laxitud / flacidez de la piel (p = .029)
------	---	-------------------------	--	--	---

		Ultrasonido Microfocalizado: 10 Pacientes	10	con el ultrasonido microfocalizado se utilizaron 2 transductores: primero, 4 MHz con una profundidad focal de 4,5 mm establecida en 0,90 J, y segundo, un 7 MHz con una profundidad focal de 3,0 mm establecida en 0,30 J. Se proporcionaron tratamientos a el cuello, con la administración de 265 líneas de tratamiento (+ 10% varianza) por transductor, hasta un total de 530 líneas (+ 10% varianza) por tratamiento de estudio. Cada línea tenía una longitud máxima de 25 mm	El grado medio de laxitud del cuello evaluado por el investigador 2.8 ± 0.63 , 2.4 ± 1.07 , 1.5 ± 0.53 y 1.4 ± 0.7 , respectivamente, para los tratados con MFU-V. La disminución llegó a ser significativa en el Día 30 para la firmeza, textura y laxitud / flacidez de la piel (p = .011, .0004 y .004 respectivamente), registraron una puntuación de firmeza autoevaluada de referencia significativamente mayor (p = .035), pero esta diferencia desapareció en los Días 30, 90 y 180.
4 (54)	The efficacy and security of an ablative fractional 2940	Se administraron tres tratamientos a intervalos mensuales con	3 pacientes	se realizaron 3 sesiones mensuales de Erbium 2940	Se observó una mejora significativa en la laxitud, arrugas y

	laser and an infrared light device for neck rejuvenation	protocolos desarrollados por los autores. GRUPO 1:			textura de la piel del cuello en 2 pacientes del grupo 1. En el grupo 2,
		GRUPO 2	3 pacientes	tuvieron 3 sesiones de erbio 2940 seguidas de infrarrojos en la misma sesión	observamos una mejora significativa de la pigmentación, las arrugas y la textura
		GRUPO 3: Erbio 2940 nm se administró en modo dual con 750 mJ y 1500 mJ, tamaño de punto de 8 mm, 100 zonas micro micrométricas, ancho de pulso de 300 microsegundos y 3 milisegundos, dos pases por sesión. La pieza de mano infrarroja fue dada en 71,5 J / cm 2. fluencia, 10 segundos de ancho de pulso y 3 segundos de enfriamiento	3 pacientes	se trataron con 3 sesiones mensuales solo de infrarrojos	en 1 paciente. Se observó una leve mejoría en el grupo tratado con la pieza de mano de luz infrarroja. En la evaluación global, los pacientes de los grupos 1 y 2 obtuvieron buenos resultados.
5 (55)	A Randomized, Split-Face, Evaluator-Blind	Radiofrecuencia monopolar y ultrasonido	20	Todos los pacientes recibieron	Tanto la radiofrecuencia monopolar como

	Clinical Trial Comparing Monopolar Radiofrequency Versus Microfocused Ultrasound With Visualization for Lifting and Tightening of the Face and Upper Neck	microfocalizado		tratamiento con MFU-V en un lado de la cara y MRF en el otro lado de la cara al mismo tiempo. Recibieron tratamiento con la punta del rostro (3 cm²) a un nivel entre 2 y 4 (el promedio fue el nivel 3) ajustado a la tolerabilidad. Se administraron un total de 600 pulsos utilizando la técnica de "super pasada", que consiste en 2 a 3 pases completos más 4 a 5 pases vectoriales en la dirección del cambio de tejido deseado. Para MFU-V se utilizaron los siguientes transductores 4 MHz-4,5 mm, 7 MHz-4,5 mm, 7 MHz -3.0 mm, y 10 MHz-1.5 mm.	el ultrasonido microfocalizado tuvieron disminución de la laxitud de la mejilla, pliegues nasolabiales y papada. Estas diferencias se volvieron significativas en el Día 30 y mejoraron significativamente a través de los Días 90 y 180 en ambos grupos. Para la laxitud del cuello superior, ambos grupos mostraron una disminución significativa para los días 30 y 90. Para el día 180, solo el lado tratado con ultrasonido microfocalizado mostró una disminución significativa (p = .048 para el lado ultrasonido microfocalizado y p = .08 para el
--	--	-----------------	--	--	---

				Se entregaron un total de 195 líneas al nivel del tejido más profundo y 205 líneas al nivel del tejido superficial	lado radiofrecuencia monopolar). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ellos
--	--	--	--	--	--

Con respecto a la laxitud del cuello se usaron diferentes métodos que variaron entre láser Nd: YAG onda 1440 (n=15), láser Nd: YAG con longitud de onda a 1.330 (n=4), radiofrecuencia fraccional (con y sin anestesia) (n=15), radiofrecuencia monopolar (n=20), ultrasonido microfocalizado MFUV (n=20), láser fraccional (n=3), luz infrarroja (n=3), y una combinación de estos dos (n=3) entre otros.

Teniendo en cuenta los estudios, la técnica más evaluada fue el ultrasonido microfocalizado y la radiofrecuencia monopolar.

Con respecto a la mejoría en la laxitud, el láser Nd: YAG con ondas de 1.440, el láser fraccional en unión con luz infrarroja, la radiofrecuencia monopolar y el ultrasonido microfocalizado fueron los que mejores resultados mostraron, entre ellos la radiofrecuencia monopolar con el efecto más duradero

Tabla 8. Resultados en la satisfacción con las diferentes técnicas

Id (ref.)	Estudio	TECNICA	Grupos Según Técnica Usada	# PACIENTES	Resultado satisfacción
1 (51)	Clinical evaluation of a single-wavelength fractional laser and a novel multi-wavelength fractional laser in the treatment of	Un total de 19 pacientes, fueron asignados aleatoriamente en alguno de los dos grupos. GRUPO 1: láser Nd: YAG de 1,440 nm	Grupo 1	15	Los sujetos de la cohorte 1 informaron las mejoras promedio más grandes para la textura de la superficie (2.3, 2.1 y 2.7 para los meses 1, 3 y 6, respectivamente), piel global (2.1, 2.2, 2.8) y pigmentación

	photodamaged skin	solamente			(2.0, 2.1, 2.7) seguidas por reducción de enrojecimiento (1.8, 1.8, 1.7) y aparición de arrugas (1.0, 1.5, 1.8).
		GRUPO 2: tratados con dispositivo multiplex Nd: YAG combinado de 1,440 / 1,320 nm	Grupo 2	4	Los pacientes de la cohorte 2 informaron mejoras promedio en la apariencia global de la piel (2.0, 2.0 y 3.0 después de 1, 3 y 6 meses, respectivamente), textura de la superficie (2.5, 2.0, 3.0), la aparición de arrugas (2.0, 1.5, 2.5) , enrojecimiento (0.5, 1.5, 2.5) y pigmentación (2.0, 1.0, 2.0). Las evaluaciones de las mejoras realizadas por el médico fueron iguales o menores que las calificaciones promedio de los sujetos

2 (52)	Randomized, blinded, 3-arm clinical trial assessing optimal temperature and duration for treatment with minimally invasive fractional radiofrequency.	un total de 15 pacientes fueron divididos en 3 brazos al azar. Todos los pacientes recibieron 1 solo pase de tratamiento. La distancia entre las inserciones de tratamiento adyacentes fue de 3 a 4 mm. Las inserciones FRF típicas administradas por sujeto fueron 50 a cada lado de la cara inferior y 50 a la región del cuello, totalizando 150 inserciones por tratamiento del sujeto. BRAZO 1: se usó solo anestesia tópica.	Grupo 1	5	no hay reporte
		BRAZO 2: Se usó anestesia tópica e infiltración local	Grupo 2	5	

		BRAZO 3: Se usó anestesia tópica e infiltración local	Grupo 3	5	
3 (53)	A Randomized Evaluator-Blinded Trial Comparing Subsurface Monopolar Radiofrequency With Microfocused Ultrasound for Lifting and Tightening of the Neck.	radiofrecuencia monopolar: 10 pacientes	Grupo 1	10	La satisfacción de los sujetos de 180 días se calificó con una media de 2,57 (1,95) De los 7 pacientes con SMRF que completaron la encuesta, 3 (42,8%) estaban extremadamente satisfechos, 2 (28,6%) estaban satisfechos y 2 (28,6%) estaban algo satisfechos.
		ultrasonido microfocalizado: 10 pacientes	Grupo 2.	10	La satisfacción de los sujetos de 180 días se calificó con una media de 2,1 (1,88) en pacientes tratados con MFU-V (p = 0,5). De los 10 pacientes con MFU-V que completaron la encuesta, 3 (30%) estaban extremadamente satisfechos, 3 (20%) estaban satisfechos y 5 (50%) estaban algo

4 (54)	The efficacy and security of an ablative fractional 2940 laser and an infrared light device for neck rejuvenation				satisfechos. Ningún paciente informó estar "no satisfecho" con su tratamiento
		Se administraron tres tratamientos a intervalos mensuales con protocolos desarrollados por los autores. GRUPO 1:	Grupo 1	3 pacientes (los primeros de la lista)	no hay reporte
		GRUPO 2	Grupo 2	3 pacientes (los siguientes 3 de la lista)	
		GRUPO 3: Erbio 2940 nm se administró en modo dual con 750 mJ y 1500 mJ, tamaño de punto de 8 mm, 100 zonas micro micrométricas, ancho de pulso de 300 microsegundos y 3 milisegundos, dos pases por sesión. La pieza de mano infrarroja fue dada en 71,5 J /	Grupo 3	3 pacientes (los ultimos 3 de la lista)	

		cm 2. fluencia, 10 segundos de ancho de pulso y 3 segundos de enfriamiento			
5 (55)	A Randomized, Split-Face, Evaluator- Blind Clinical Trial Comparing Monopolar Radiofrequency Versus Microfocused Ultrasound With Visualization for Lifting and Tightening of the Face and Upper Neck	Radiofrecuencia monopolar y ultrasonido microfocalizado		20	El 90% de los pacientes (18) completó la evaluación de GAIS del sujeto de 90 días y para el lado MRF mostró una mejoría media de 2.33 (0.68) y 2.167 (0.79) para el lado tratado con MFU-V. En el día 90, 8/18 (44,4%) pacientes del lado MRF y 13/18 (72,2%) de la MFU- V se clasificaron como mejorados o mejorados (p = 0,50). De los 15 pacientes que completaron la autoevaluación del sujeto utilizando GAIS para el día 180, la media de mejoría fue de 2.31 (0.60) para MRF y 2.43 (0.81) para el lado tratado con MFU-V. En el día

					180, 10/15 (66.7%) pacientes del lado MRF y 8/15 (53.3%) de la MFU-V se clasificaron como mejorados o mejorados ($p = .61$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los lados de los tratamientos en ningún momento (Figuras 1 - 6).
--	--	--	--	--	--

Con respecto a la satisfacción reportada por los pacientes con los diferentes tratamiento, 3 de 5 artículos la evaluaron (51,53,55) , encontrando que el láser Nd YAG de onda 1.440 fue más satisfactorio al compararlo con láser Nd YAG de 1.440 en combinación con láser Nd YAG de 1.320 (51); la radiofrecuencia monopolar presentó puntajes de satisfacción mayores (>67% de los pacientes) al compararlo con ultrasonido microfocalizado (53,55), sin embargo, ambos procedimientos mostraron resultados satisfactorios en más del 50% de la población en estudio.

Tabla 9. Resultados en términos de dolor con las diferentes técnicas

Id (ref.)	Estudio		TECNICA	# PACIENTES	Resultado De dolor %
1 (51)	Clinical evaluation of a single- wavelength fractional laser and a novel multi- wavelength fractional laser in the treatment of photodamaged skin	Un total de 19 pacientes, fueron asignados aleatoriamente en alguno de los dos grupos.	GRUPO 1: láser Nd: YAG de 1,440 nm solamente	15	Los niveles promedio de dolor reportados para el grupo 1 durante el primer, segundo, tercer y cuarto tratamiento con láser fueron 2.8 ± 1.0 , 2.5 ± 1.1 , 3.2 ± 1.1 y 3.2 ± 1.3 , respectivamente. Ningún paciente reportó dolor residual después del tratamiento
			GRUPO 2: tratados con dispositivo multiplex Nd: YAG combinado de 1,440 / 1,320 nm	4	El promedio de niveles de dolor informados para la cohorte 2 durante los cuatro tratamientos con láser fue de 2.5 ± 1.1 , 2.6 ± 0.8 , 2.5 ± 1.1 y 2.6 ± 0.8 , respectivamente. Ningún paciente reportó dolor residual después del tratamiento
2 (52)	Randomized, blinded, 3-arm clinical trial assessing optimal temperature and duration for treatment	un total de 15 pacientes fueron dividos en 3 brazos al azar. Todos los pacientes recibieron 1 solo pase de	BRAZO 1: se usó solo anestesia tópica.	5	Fueron evaluados con la escala analoga visual (VAIS) . Los niveles de incomodidad durante la inserción de la aguja y el suministro de RF fueron mayores en los pacientes que recibieron
			BRAZO 2: Se usó anestesia tópica e infiltración local	5	

	with minimally invasive fractional radiofrequency.	tratamiento. La distancia entre las inserciones de tratamiento adyacentes fue de 3 a 4 mm. Las inserciones FRF típicas administradas por sujeto fueron 50 a cada lado de la cara inferior y 50 a la región del cuello, totalizando 150 inserciones por tratamiento del sujeto.	BRAZO 3: Se usó anestesia tópica e infiltración local	5	anestesia tópica solamente (brazo 1). La incomodidad fue mayor durante la aplicación de RF, variando desde 0,41 (dolor moderado) para el Brazo 1 hasta 0,22 (dolor leve) para el Brazo 3. El malestar promedio durante la inserción de la aguja varió desde 0,22 (dolor leve a sin dolor) para el Brazo 1 hasta 0,1 para el Brazo 3. En general, el malestar se manejó adecuadamente para todos los sujetos.
3 (53)	A Randomized Evaluator- Blinded Trial Comparing Subsurface Monopolar		radiofrecuencia monopolar: 10 pacientes	10	El dolor inmediato posterior al tratamiento se calificó como 0,4 (0,49).

4 (54)	Radiofrequency With Microfocused Ultrasound for Lifting and Tightening of the Neck.		ultrasonido microfocalizado: 10 pacientes	10	El dolor inmediato posterior al tratamiento se calificó 2,55 (7,36) en pacientes con MFU-V (p = 0,026).
	The efficacy and security of an ablative fractional 2940 laser and an infrared light device for neck rejuvenation	Se administraron tres tratamientos a intervalos mensuales con protocolos desarrollados por los autores.	GRUPO 1:	3 pacientes (los primeros de la lista)	no hay reporte
			GRUPO 2	3 pacientes (los siguientes 3 de la lista)	
			GRUPO 3: Erbio 2940 nm se administró en modo dual con 750 mJ y 1500 mJ, tamaño de punto de 8 mm, 100 zonas micro micrométricas, ancho de pulso de 300 microsegundos y 3	3 pacientes (los ultimos 3 de la lista)	

			milisegundos, dos pases por sesión. La pieza de mano infrarroja fue dada en 71,5 J / cm 2. fluencia, 10 segundos de ancho de pulso y 3 segundos de enfriamiento		
5 (55)	A Randomized, Split-Face, Evaluator-Blind Clinical Trial Comparing Monopolar Radiofrequency Versus Microfocused Ultrasound With Visualization for Lifting and Tightening of the Face and Upper Neck		Radiofrecuencia monopolar y ultrasonido microfocalizado	20	Durante el tratamiento, la Escala analógica visual (VAS) para el dolor fue 1.4 ± 1.5 para MRF y 2.35 ± 2.0 para MFU, y no hubo diferencia estadística significativa en el dolor entre los grupos, aunque se observó una tendencia para un dolor ligeramente menos doloroso. experiencia en el lado MRF ($p = .09$).

Con respecto al dolor, 4 artículos lo evaluaron (51–53,55), encontrando que la técnica que más dolor presentó fue el Nd YAG de onda 1.440 (EVA por encima de 3), el cual además aumenta con cada sesión (51), pero sin dejar dolor residual al terminar la sesión; en el grupo de radiofrecuencia fraccional con y sin anestesia, el grupo de anestesia tópica reportó mayor dolor (52), y al comparar el ultrasonido microfocalizado con radiofrecuencia se encontró una diferencia significativa a favor de la técnica con radiofrecuencia (53,55).

Tabla 10. Resultados de presencia de eventos adversos

Id (ref.)	Estudio		TECNICA	# PACIENTES	Eventos adversos
1 (51)	Clinical evaluation of a single- wavelength fractional laser and a novel multi- wavelength fractional laser in the treatment of photodamaged skin	Un total de 19 pacientes, fueron asignados aleatoriamente en alguno de los dos grupos.	GRUPO 1: láser Nd: YAG de 1,440 nm solamente	15	Los pacientes del grupo 1 informaron un eritema promedio post- tratamiento inmediato de 2.0 1.3 en una escala de 0 (ninguno) a 5 (grave). No se produjeron eventos adversos a lo largo del estudio
			GRUPO 2: tratados con dispositivo multiplex Nd: YAG combinado de 1,440 / 1,320 nm	4	Los pacientes de la cohorte 2 reportaron un enrojecimiento promedio de 1.5 0.7 y el promedio para ambas cohortes fue 1.9 1.2. Estos efectos generalmente no duraron más de 1 día y, a menudo, se resolvieron en 1 a 2 horas. No se produjeron eventos adversos a lo largo del estudio
2 (52)	Randomized, blinded, 3-arm clinical trial assessing optimal temperature and duration for treatment	un total de 15 pacientes fueron dividos en 3 brazos al azar. Todos los pacientes recibieron 1 solo pase de	BRAZO 1: se usó solo anestesia tópica.	5	Todos los sujetos mostraron púrpura postoperatoria y edema. El noventa y tres por ciento (14/15) tenía nódulo, 93% pápula, 93% eritema y ningún paciente tenía
			BRAZO 2: Se usó anestesia tópica e infiltración local	5	

	with minimally invasive fractional radiofrequency.	tratamiento. La distancia entre las inserciones de tratamiento adyacentes fue de 3 a 4 mm. Las inserciones FRF típicas administradas por sujeto fueron 50 a cada lado de la cara inferior y 50 a la región del cuello, totalizando 150 inserciones por tratamiento del sujeto.	BRAZO 3: Se usó anestesia tópica e infiltración local	5	ampollas ni ningún otro evento adverso. Los pacientes en el Brazo 1 tenían una púrpura moderada promedio en comparación con la leve para el Brazo 3. Solo un paciente tenía púrpura severa en el Brazo 1. Ninguna otra variable evaluada mostró una variación significativa en los brazos. A los 3 y 6 meses de seguimiento, todos los casos de púrpura, nódulos, pápulas, edemas y eritemas habían desaparecido.
3 (53)	A Randomized Evaluator- Blinded Trial Comparing Subsurface Monopolar Radiofrequency With Microfocused		radiofrecuencia monopolar: 10 pacientes	10	Se observó que un paciente (10%) tratado con SMRF tenía edema de grado 1 (apenas visible y localizado) en el día 30. Este paciente no realizó un seguimiento en los días 90 y 180.

	Ultrasound for Lifting and Tightening of the Neck.				Cuatro de los 10 pacientes (40%) tratados con MFU Se observó que tenía edema en el día 30, con una puntuación de gravedad media en estos pacientes de 2 (rango 1–3). Aunque más pacientes tratados con MFU-V experimentaron edema, no hubo diferencias estadísticamente significativas en el edema en el día 30 entre los 2 grupos de tratamiento ($p=.098$). Un paciente con MFU-V (10%) experimentó eritema de grado 2 en el día 30. Dos pacientes con MFU-V (20%) desarrollaron irregularidad en el contorno, donde uno se registró como grado 3 en el día 30 y el otro grado 1 en el día 90. Todos los eventos adversos en pacientes tratados con MFU-V se resolvieron al Día 180
4 (54)	The efficacy	Se	ultrasonido microfocalizado: 10 pacientes	10	El tiempo de inactividad

and security of an ablative fractional 2940 laser and an infrared light device for neck rejuvenation	administraron tres		(los primeros de la lista)	fue mínimo, duró 3-4 días y no se registraron eventos adversos persistentes
	tratamientos a intervalos mensuales con protocolos desarrollados por los autores.	GRUPO 2	3 pacientes (los siguientes 3 de la lista)	
		GRUPO 3: Erbio 2940 nm se administró en modo dual con 750 mJ y 1500 mJ, tamaño de punto de 8 mm, 100 zonas micro micrométricas, ancho de pulso de 300 microsegundos y 3 milisegundos, dos pases por sesión. La pieza de mano infrarroja fue dada en 71,5 J / cm 2. fluencia, 10 segundos de ancho de pulso y 3 segundos de enfriamiento	3 pacientes (los últimos 3 de la lista)	

5 (55)	A Randomized, Split-Face, Evaluator-Blind Clinical Trial Comparing Monopolar Radiofrequency Versus Microfocused Ultrasound With Visualization for Lifting and Tightening of the Face and Upper Neck		Radiofrecuencia monopolar y ultrasonido microfocalizado	20	Se observó que 1 paciente (5%) en el lado tratado con MFU-V tenía eritema de grado 1 (apenas visible y localizado) en el día 30. El eritema se resolvió antes de la visita al día 90. No se observó que ningún paciente presentara hematomas, edemas o irregularidades en el contorno entre el día 30 y el día 180 de visita.
--------	--	--	---	----	---

Con respecto a los eventos adversos reportados con las diferentes técnicas, se encontró solo casos “moderados” de eritema y edema con radiofrecuencia monopolar (con y sin anestesia) (52), tanto el láser Nd YAG, como ultrasonido microfocalizado, presentaron eritema leve que desapareció en un periodo menor a 24 horas después del tratamiento. Se reportó edema con la radiofrecuencia monopolar y con el ultrasonido microfocalizado, sin consecuencias permanentes.

No se reportaron eventos secundarios graves ni persistentes con ninguna técnica evaluada.

10. Discusión

Durante el proceso de envejecimiento se presenta una laxitud importante en la piel del tercio inferior de la cara y el cuello, hasta hace algunos años la única opción terapéutica era el tratamiento quirúrgico, los múltiples intentos de buscar alternativas no quirúrgicas o mínimamente invasivas han sido deficientes en su mayoría, limitados a rellenos dérmicos y uso de neuromoduladores que pueden jugar un papel importante para mejorar algunos componentes del envejecimiento pero no son específicos ni suficientes para el manejo de la laxitud.

Actualmente existen prometedores dispositivos basados en energía que por mecanismos térmicos o lumínicos generan un proceso de reparación de heridas induciendo así la neocolagénesis, históricamente se han utilizado la luz pulsada intensa, los láseres, radiofrecuencias y el ultrasonido microfocalizado de alta intensidad, cada una de estas tecnologías se basa en un principio similar y es la rotura térmica de las fibras de colágeno (56). El colágeno es un polímero unido por enlaces de hidrógeno y son estos enlaces cruzados a los que se atribuyen la fuerza del colágeno. La energía térmica provoca una desnaturalización del colágeno, el tensado es el resultado del acortamiento físico de las fibras de colágeno con la preservación de los enlaces de hidrógeno intramoleculares, aumentando las propiedades elásticas de la piel. La lesión térmica también induce a los fibroblastos locales a producir nuevo colágeno como parte de la respuesta a la cicatrización de heridas (56).

Varios estudios han demostrado una mejora sostenida y significativa en la laxitud y textura de la piel del cuello con el uso de dispositivos basados en energía, sin embargo la calidad general de esta evidencia es limitada, centrada más en la experiencia propia de los autores en la práctica clínica, publicaciones de estudios no realizados con el rigor de evidencia requerido, esto por muestras pequeñas y no representativas de la población general, no aleatorización de los sujetos, y la presencia de variables de confusión. A pesar de esto la mayoría de publicaciones coinciden en describir los tratamientos como seguros y con buen resultado terapéutico para los pacientes. (57)

En este momento no hay un consenso establecido, cada tratamiento actúa de forma diferente y cuando se combinan logran un efecto sinérgico. (57). Sin embargo es primordial no olvidar la adecuada selección del paciente, determinar el tipo de piel, grado de laxitud (leve,

moderada, severa), IMC, acumulación de grasa submentoniana, la pobre definición borde mandibular, escaso sostén óseo en los tejidos blandos de la cara que conduce a un aumento en el grado de ptosis del paciente, además de cambios pigmentarios, vasculares de la piel secundarios al fotocronoenvejecimiento (57) y parámetros adecuados de las distintas tecnologías para mitigar el riesgo de presentación de eventos adversos y garantizar un resultado óptimo para los pacientes.(58)

Este es el primer estudio que presenta una revisión sistemática sobre los tratamientos mínimamente invasivos para laxitud de cuello, se realizó una búsqueda minuciosa en las principales bases de datos (pubmed, tripdatabase, embase, lilacs, science direct) y se encontraron 2145 artículos publicados entre los años 2003 – 2019, de los cuales se seleccionaron finalmente cinco ensayos clínicos para el análisis y revisión final, evidenciando con todos mejoría significativa en la laxitud de la piel. Esta búsqueda se hizo en dos momentos históricos con el fin de evaluar la mejor evidencia disponible en la literatura sobre el tema. Fue analizada por dos investigadoras por separado para llegar a un consenso y presentar los principales resultados.

En cuanto a mejoría de la laxitud de acuerdo a los estudios incluidos la tecnología más evaluada fue el ultrasonido microfocalizado con buen perfil de eficacia y seguridad para el rejuvenecimiento de cuello. En otro de los estudios se logró estimar la temperatura óptima que se debe alcanzar para inducir neocolagénesis con la radiofrecuencia monopolar de 67°C, y se observó una tasa de respuesta del 100% para todos los sujetos tratados a una temperatura objetivo de 62 ° C a 67 ° C. La radiofrecuencia monopolar y el ultrasonido microfocalizado han demostrado su eficacia de forma sostenida hasta 180 días después de la intervención. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la radiofrecuencia monopolar y el ultrasonido microfocalizado.

En los tratamientos de energía lumínica se encontró que los láseres Nd: YAG de 1,440 nm y Nd: YAG 1,320 / 1,440 nm produjeron de manera segura y efectiva para producir tensado de la piel, hallazgos histopatológicos correlacionados con las observaciones clínicas. Adicionalmente con una mejor textura de la superficie, arrugas, discromía, eritema y la apariencia global de la piel. Los estudios con láseres ablativos logran mejoría en la laxitud de la piel del cuello, arrugas y textura.

La inducción de colágeno por estímulo térmico es actualmente el principal mecanismo de tensado no quirúrgico, como se ha podido demostrar en varios estudios. Dr Suh y colaboradores realizaron un estudio en 2015 cuyo objetivo era comparar la inducción de neocolagénesis y neoelastogénesis en cada capa de la dermis después de una sesión de ultrasonido microfocalizado y radiofrecuencia monopolar en tercio inferior de la cara y cuello encontrando que la RF monopolar condujo a la neocolagénesis y neoelastogénesis en dermis papilar y dermis reticular superior, media. El ultrasonido microfocalizado condujo a neocolagénesis en la dermis reticular media y profunda y neoelastogénesis en la dermis reticular profunda, lo que apoya que son tratamientos complementarios que trabajan a diferentes niveles de profundidad (59).

Al comparar las técnicas reportan que no hay diferencias significativas entre los tratamientos, todas con resultados satisfactorios para estimular neocolagénesis, al proponer la mejor combinación de tratamientos se evidencia más estiramiento en la piel y mejoría en la laxitud cuando se hacen tratamientos combinados por la sinergia del manejo, es importante plantearle al paciente un tiempo prudente de recuperación, y explicarle que se prefieren varias sesiones espaciadas a un único tratamiento con parámetros más altos que pueda llevar a complicaciones (58).

Este estudio es congruente con reportes de casos en los que se evalúa el rejuvenecimiento de cuello con terapias basadas en energía principalmente ultrasonido microfocalizado y radiofrecuencia monopolar, mejorando la laxitud. La Dra Sabi y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo en el 2014 que buscaba evaluar la seguridad y eficacia de MFU para el tratamiento no invasivo de la laxitud de la piel del cuello y la cara 180 días después del tratamiento, incluyó 48 mujeres sanas tratadas previamente con MFU-V, los datos se obtuvieron a los 90 y 180 días y las puntuaciones de la Escala de Mejoramiento Estético Global (GAIS) del médico demostraron que el 81,3% y el 77,7% de los pacientes lograron una mejoría, respectivamente. A los 90 y 180 días, los puntajes GAIS de los sujetos mostraron 75% y 77.8% de los sujetos percibieron mejoría, respectivamente. A los 180 días, las evaluaciones de los evaluadores cegados indicaron que el 67% de los sujetos mostraron una mejoría en la apariencia. Resultados compatibles con lo encontrado en el presente estudio. (60)

En cuanto a la seguridad en general no se reportan efectos adversos graves, los más frecuentes son el edema y eritema transitorio con resolución espontánea en promedio en 1-2 días, no se reportan casos de hiperpigmentación postinflamatoria o cicatriz queloide asociado a las distintas técnicas de tratamiento.

En general se reportan los tratamientos como procedimientos bien tolerados. Por tanto se consideran procedimientos seguros para su recomendación. Se considera como limitación la posibilidad de encontrar evidencia indirecta con una intervención vs otra, debido a la falta de información de uno de los artículos, pero en resumen general se presenta la evidencia disponible hasta la fecha.

Los datos recolectados nos permiten concluir que los tratamientos basados en energía son una buena opción terapéutica, segura y eficaz para pacientes con laxitud leve a moderada del cuello, presentando mínimos eventos adversos. Se demostraron resultados con tan solo una sesión en el caso del ultrasonido microfocalizado y la radiofrecuencia monopolar y tres sesiones con láseres fraccionados.

En miras al futuro, sería importante para los especialistas en Medicina Estética disponer de estudios que evalúen la combinación de tratamientos no solo con dispositivos basados en energía, sino también con el uso de rellenos dérmicos y neuromoduladores enfocados en mejorar cada uno de los cambios del envejecimiento del cuello.

11. Conclusiones y recomendaciones

El envejecimiento del cuello representa un gran motivo de consulta para los pacientes y un reto terapéutico para los especialistas en medicina estética cuando se plantean alternativas no quirúrgicas para la laxitud de cuello.

El ultrasonido microfocalizado es la tecnología que brinda mejores resultados para el manejo de la laxitud del cuello, mostrando una satisfacción mayor al 90 % en todos los pacientes; sin embargo, es un procedimiento que presenta los niveles mas altos de dolor; cabe resaltar el uso de dispositivos de radiofrecuencia como el Thermage ofrecen resultados más duraderos en tiempo al compararlo con las demás técnicas.

La efectividad de los tratamientos es buena en general según la severidad de la laxitud con una relación inversamente proporcional, en la cual entre más leve la laxitud, mayor es la respuesta o el efecto de tensado. En general los efectos adversos son mínimos y transitorios, la combinación de terapias otorga resultados más óptimos gracias a la sinergia de los tratamientos.

La adecuada selección del paciente es determinante de la efectividad y seguridad del tratamiento, por esto es importante que los especialistas se encuentren familiarizados con las distintas tecnologías y sus limitaciones.

12. Referencias bibliográficas

1. Pessa RJR and JE. The fat compartments of the face: anatomy and clinical implications for cosmetic surgery,. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2007;119(7):2219–2227,. Disponible en:: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17519724>. DOI: 10.1097/01.prs.0000265403.66886.54.
2. Wong BM and C. "Changes in the Facial Skeleton With Aging: Implications and Clinical Applications in Facial Rejuvenation. *Aesth Plast Surg*. 2012;36(4):753–60.
3. Tobin DJ. Introduction to SKIN aging. *J Tissue Viability* [Internet]. 2016;26(1):37–46. Disponible en:: <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0965206X16000280>
4. Sara María Lozada1 RR. Envejecimiento cutáneo. *Rev Asoc Colomb Dermatol*. 2010;21(1):17.
5. Robertson OR and K. Comprehensive Approach to Rejuvenation of the Neck. *Facial Plast Surg* [Internet]. 2001;17(2):129–40. Disponible en:: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2001-17762>
6. MD SSM and SWP. Anatomy and Physiology of the Aging Neck. *Facial Plast Surg Clin North Am* [Internet]. 2014;22(2):161–70. Disponible en:: <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S1064740614000108>
7. Mulholland, R. Stephen, MD F. Nonexcisional, Minimally Invasive Rejuvenation of the Neck. *Clin Plast Surg* [Internet]. 2014;41(1):11–31. Disponible en:: <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0094129813000758>.
8. SH. GJGSMSSD. Beauty From the Neck Up: Introduction to the Special Issue. *Dermatologic Surg*. 2016;42(Suppl 1):S260–S262.
9. Al GS et. Validated Assessment Scale for Neck Volume. *Dermatologic Surg* [Internet]. 2012;38(2ptII):343–50. Disponible en:: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1524-4725.2011.02253.x>.
10. Al RSN et. Validated Assessment Scales for the Lower Face. *Dermatologic Surg Off Publ Am Soc Dermatologic Surg* [Internet]. 2012;38(2ptII):333–42. Disponible en:: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1524-4725.2011.02247.x>.
11. SURGEONS ASOP. Neck Lift Lower Rhytidectomy. 2019.
12. Surgeons. AS of P. New Statistics Reflect the Changing Face of Plastic Surgery [Internet]. 2019;

13. SURGEONS ASOP. New data from the aesthetic society delineates the top 5 procedures performed by plastic surgeons in the US. [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.surgery.org/media/news-releases/new-data-from-the-aesthetic-society-delineates-the-top-5-procedures-performed-by-plastic-surgeons-in-the-us>
14. R. N. Pritzker HKH and JSD. Comparison of different technologies for noninvasive skin tightening, ". J Cosmet Dermatol [Internet]. 2014;13(4):315–23. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocd.12114>.
15. Carruthers SF and JDA. A comprehensive review of patient-reported satisfaction with botulinum toxin type a for aesthetic procedures. Plast Reconstr Surgery,. 2008;122(6):1915–25.
16. Al BM et. Patient Satisfaction and Efficacy of Full-Facial Rejuvenation Using a Combination of Botulinum Toxin Type A and Hyaluronic Acid Filler. Dermatologic Surgery, [Internet]. 2015;41(suppl 1):S332. Disponible en: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&NEWS=n&CSC=Y&PAGE=fulltext&D=o vft&AN=00042728-201512001-00008>.
17. Al NAP et. Quality of life following aesthetic plastic surgery: a prospective study,. J Plast Reconstr Aesthetic Surg [Internet]. 2007;60(8):915–21. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S1748681507001076>.
18. M. Vanaman SF and SC. Neck Rejuvenation Using a Combination Approach: Our Experience and a Review of the Literature. Dermatologic Surg [Internet]. 2016;42(suppl2):s100. Disponible en: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&NEWS=n&CSC=Y&PAGE=fulltext&D=o vft&AN=00042728-201605001-00005>.
19. Wong, Rebeca, Aysa Lastra M. Envejecimiento y salud en México: un enfoque integrado. Estud Demográficos y Urbanos [internet] [Internet]. 2001;48:519–44. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31204803>
20. Passeron; KABGSBAB. The skin aging exposome. J Dermatol Sci [Internet]. 2017;85(10):152–61. Disponible en: <http://lib.cqvip.com/qk/85265X/201710/72747566504849554948484955.html>.
21. Al PP et. Role of Matrix Metalloproteinases in Photoaging and Photocarcinogenesis. Int J Mol Sci [Internet]. 2016;17(6):868. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27271600>.
22. Al AV et. Airborne Particle Exposure and Extrinsic Skin Aging. J Invest Dermatol [Internet]. 2010;130(12):2719–26. Disponible en:

- <http://dx.doi.org/10.1038/jid.2010.204>
23. Al CEB et. Effect of nicotine on vasoconstrictor and vasodilator responses in human skin vasculature. *Am J Physiol*. 2001;281(4):R1097.
 24. Adamson NS and P. Global Facial Beauty: Approaching a Unified Aesthetic Ideal. *Facial Plast Surg*. 2014;30(2):93.
 25. G. G. The Oval Female Facial Shape—A Study in Beauty. *Dermatologic Surg* [Internet]. 2015;41(12):1375–83. Disponible en::
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26561957>.
 26. Ristow B. Rejuvenation of the aging neck: 40 years experience. *Clin Plast Surg* [Internet]. 2014;41(1):125. Disponible en::
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24295356>.
 27. Al JEP et. Aging and the shape of the mandible. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2008;121(1):196. Disponible en:: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18176221>.
 28. Carruthers; A de AARJ, A. de Almeida; A. Romiti;J C. The Facial Platysma and Its Underappreciated Role in Lower Face Dynamics and Contour. *Dermatologic Surg*. 2017;43(8):1042–9.
 29. Al FP et. Development and validation of a novel patient-reported treatment satisfaction measure for hyperfunctional facial lines: facial line satisfaction questionnaire. *J Cosmet Dermatol* [Internet]. 2015;14(4):2015. Disponible en::
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocd.12166>.
 30. Listed) (No authors. The International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS). *Okla Nurse* [Internet]. 2012;57(1):18. Disponible en::
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22523920>.
 31. Surgeons. AS of P. *Plastic Surgery Statistics*. Stevenson W. 2016;
 32. American Society of Plastic Surgeons. *New Statistics Reflect the Changing Face of Plastic Surgery*. 2018.
 33. N S. The impact of cosmetic interventions on quality of life. *Dermatol Online J*. 2008;14(8):2.
 34. Carruthers JC and A. A Multimodal Approach to Rejuvenation of the Lower Face. *Dermatologic Surg* [Internet]. 2016;42(2):S93. Disponible en::
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&NEWS=n&CSC=Y&PAGE=fulltext&D=o vft&AN=00042728-201605001-00004>.
 35. Joseph JH. Nonsurgical Neck Laxity Correction. *Clin Plast Surgery*, [Internet].

- 2014;41(1):7–9. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0094129813000941>.
36. Al WP et. A case of dysphagia following botulinum toxin injection for neck rejuvenation,. *J Cosmet Dermatol* [Internet]. 2017;16(1):15–7. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocd.12288>.
37. Rubin RFAG, Rubin; RFAG. Filler Placement and the Fat Compartments. *Dermatol Clin* [Internet]. 2014;32(1):37–50. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0733863513000934>
38. Elattar ACA. Three-Dimensional Vision: Circumferential Nonsurgical Neck Rejuvenation. *Dermatologic Surg*. 2017;43(9):1186–9.
39. Kogan YAYEA. Improved neocollagenesis and skin mechanical properties after injection of diluted calcium hydroxylapatite in the neck and décolletage: a pilot study. *J Drugs Dermatology*,. 2017;16(1):68.
40. Coleman CK. Special Issue: Deoxycholic Acid Injection Treatment for Reduction of Submental Fat. 2016. 42AD;S259-70.
41. Shridharani S. Early Experience in 100 Consecutive Patients With Injection Adipocytolysis for Neck Contouring With ATX-101 (Deoxycholic Acid). *Dermatologic Surg*. 2017;43(7):950–8.
42. Kenkel; GOHSSBJM. Evaluation of a Microfocused Ultrasound System for Improving Skin Laxity and Tightening in the Lower Face. *Aesthetic Surgery Journal*. 2014;34(7):2099–1110.
43. Clementoni MT MG. Fractional high intensity focused radiofrequency in the treatment of mild to Moderate laxity of the lower face and neck: A pilot study. *Lasers Surg Med*. 2016;48(5):461–70.
44. Al JC et. Consensus Recommendations for Combined Aesthetic Interventions in the Face Using Botulinum Toxin, Fillers, and Energy-Based Devices. *Dermatologic Surg* [Internet]. 2016;42(5):586–97. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27100962>.
45. Al PLB et. Non-ablative fractionated laser skin resurfacing for the treatment of aged neck skin. *J Dermatolog Treat*. 2015;26(3):252–6.
46. Heffelfinger; NAGS. Ablative skin resurfacing. *Facial Plast Surg* [Internet]. 2014;30(1):55. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24488638>.
47. Duplechain; JK. Neck Skin Rejuvenation. *Facial Plast Surg Clin North Am* [Internet]. 2014;22(2):203–16. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0->

- S1064740614000030.
48. Bencini PL 1 , Turlaki A , Galimberti M PG., Al PLB et. Non-ablative fractionated laser skin resurfacing for the treatment of aged neck skin. *J Dermatolog Treat.* 2015;26(3):252–6.
 49. Fabi SG 1 GM. Retrospective Evaluation of Micro-focused Ultrasound for Lifting and Tightening the Face and Neck. *Dermatol Surg* [Internet]. 2014;40(5):569–75. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dsu.12471>.
 50. MPS Ministerio de la Protección social. Resolucion 8430/1993 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación á. Bogotá. In 1993.
 51. Geraghty LN1 BB. Clinical evaluation of a single-wavelength fractional laser and a novel multi-wavelength fractional laser in the treatment of photodamaged skin. *Lasers Surg Med.* 2009;41(6):408–16.
 52. Alexiades M1 BD. Randomized, blinded, 3-arm clinical trial assessing optimal temperature and duration for treatment with minimally invasive fractional radiofrequency. *Dermatol Surg.* 2015;41(5):623–32.
 53. Jones IT1, Guiha I, Goldman MP WD. A Randomized Evaluator-Blinded Trial Comparing Subsurface Monopolar Radiofrequency With Microfocused Ultrasound for Lifting and Tightening of the Neck. *Dermatol Surg.* 2017;43(12):1441–1447.
 54. Analupe Webber, MD; Maurício De Quadros; Fernanda Bonkevitch, Mariana Ferreira, MD L. The efficacy and security of an ablative fractional 2940 laser and an infrared light device for neck rejuvenation. *JAAD J Am Acad dermatology.* 2017;76(6):supple 1 Page AB253.
 55. Marwan Alhaddad, MD,* Douglas C. Wu, MD, PhD,* Joanna Bolton, MD,† Monique J. Wilson, MD,‡ Isabela T. Jones, MD, x Monica Boen, MD,* and Mitchel P. Goldman M. A Randomized, Split-Face, Evaluator-Blind Clinical Trial Comparing Monopolar Radiofrequency Versus Microfocused Ultrasound With Visualization for Lifting and Tightening of the Face and Upper Neck. *Dermatol Surg.* 2019;45(1):131–9.
 56. Sieber DA, Kenkel JM. Noninvasive Methods for Lower Facial Rejuvenation. *Clin Plast Surg.* 2018;45(4):571–84.
 57. Julie A. Woodward, MD,* Sabrina G. Fabi, MD, FAAD,†‡ Tina Alster, MD, FAAD, xk and Betsy Colón-Acevedo M. Safety and Efficacy of Combining Microfocused

- Ultrasound With Fractional CO2 Laser Resurfacing for Lifting and Tightening the Face and Neck. *Dermatol Surg*. 2014;
58. M. Vanaman SF and SC, Cox MVFS. Neck Rejuvenation Using a Combination Approach: Our Experience and a Review of the Literature. *Dermatologic Surg* [Internet]. 2016;42(suppl 2):S100. Disponible en::
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&NEWS=n&CSC=Y&PAGE=fulltext&D=ovft&AN=00042728-201605001-00005>.
59. Suh D, Choi J, Lee S, Jeong K, Song K S. Comparative histometric analysis of the effects of high-intensity focused ultrasound and radiofrequency on skin. *J Cosmet Laser Ther*. 2015;17(5):230–6.
60. Goldman SGFMP. Retrospective Evaluation of Micro-focused Ultrasound for Lifting and Tightening the Face and Neck. *Dermatologic Surgery*,. 2014;40(5):569–75.