



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGIA

**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA EN ESTRÍAS
BLANCAS POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE MICROCORRIENTE
GALVÁNICA, EN HOMBRES Y MUJERES ENTRE 20 Y 30 AÑOS**

CAROLINA ANDREA PÁEZ GRIBBELL
OLGA FERNANDA RIVERA FONTALBA

Tesis para ser presentada en la Escuela de Kinesiología de la Universidad Finis
Terrae para optar al título de Kinesiólogo.

Profesor Guía: Esteban Fortuny Pacheco

Santiago, Chile

2015

A nuestra familia, profesores y amigos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de corazón, principalmente a nuestras familias por el apoyo incondicional frente a los éxitos y fracasos durante nuestra formación académica, sin duda fueron, son y serán un pilar fundamental en nuestras vidas e importante para cumplir con nuestras metas y objetivos. Gracias por confiar en nosotras.

Gracias a nuestro tutor, Klgo. Esteban Fortuny por su dedicación, enseñanza y colaboración, durante este periodo de investigación.

También, agradecemos a nuestros pacientes que fueron partícipes de este proyecto, ya que sin ellos no hubiésemos podido llevarlo a cabo.

Finalmente, gracias a todas las personas, que de una manera u otra fueron clave en nuestra etapa universitaria.

INDICE

INDICE	iv
INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCION	1
1. MARCO TEÓRICO	3
1.1 Lesión Tejido Cutáneo: Estría.....	3
1.1.1 Concepto y Características.....	3
1.1.2 Fisiopatología	4
1.1.3 Etiología.....	6
1.2 Microcorriente Galvánica o Microelectrólisis Percutánea (MEP®)	8
1.3 Proceso Inflamatorio	12
1.3.1 Etapas del proceso Inflamatorio	12
1. 4 Problema de Investigación.....	21
1.4.1 Pregunta de investigación	22
1.5 Objetivos	22
1.5.1 Objetivo General.....	22
1.5.2 Objetivos Específicos	22
1.6 Hipótesis	23
2. MATERIAL Y METODO	24
2.1 Diseño de la investigación. Tipo de Estudio	24
2.2 Población y Muestra	24

2.3 Criterios de Inclusión	24
2.4 Criterios de Exclusión	24
2.5 Métodos de Intervención.....	25
2.6 Procedimientos	25
2.7 Metodología de Evaluación.....	27
2.8 Variables de Estudio	30
2.9 Análisis Estadístico	32
3. RESULTADOS.....	33
3.1 Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Días de Inflamación.....	34
3.2 Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Dolor.....	35
3.3 Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Color Rojo	37
3.4 Comparación Tipo de Técnica / Sexo / Días de Inflamación	40
3.5 Comparación del Tipo de Técnica / Sexo / Dolor.....	41
Comparación del Tipo de Técnica / Sexo / Dolor.....	43
3.6 Comparación del Tipo de Técnica / Sexo / Color Rojo	44
4. DISCUSION	46
CONCLUSION	49
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	54
1 Ficha de evaluación del paciente.....	54
2 Paquímetro	56
3 Ficha de Evaluación: Inflamación de la estría.....	57
4 Fototipo. Escala de Fitzpatrick.....	59
5 Consentimiento Informado:.....	60

INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

Tabla N° 1: Comparación Tipo de Técnica/ Fototipo de Piel/ Días de Inflamación	34
Figura N° 1.....	35
Tabla N° 2: Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Dolor.....	36
Figura N° 2.....	37
Tabla N° 3: Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Color Rojo.....	38
Figura N° 3.....	39
Tabla N° 4: Comparación Tipo de Técnica/ Sexo / Días de Inflamación.....	40
Figura N° 4.....	41
Tabla N° 5: Comparación Tipo de Técnica / Sexo / Dolor.....	42
Figura N° 5.....	43
Tabla N° 6: Comparación Tipo de Técnica / Sexo / Color Rojo.....	44
Figura N° 6.....	45

RESUMEN

Las estrías son una condición cutánea reconocida y común que rara vez causan problemas médicos significativos, pero que a menudo causan una fuente importante de angustia e insatisfacción en quienes las poseen. Los orígenes de esta lesión dermoepidérmica, son poco conocidos, y una serie de modalidades están disponibles para su tratamiento, las cuales buscan por diferentes vías aumentar la respuesta inflamatoria y reparadora del tejido. Dentro del último tiempo ha cobrado gran auge el tratamiento mediante Microelectrólisis Percutánea (MEP®), técnica que favorece la regeneración del tejido al utilizar un recurso propio de la Kinesiología, como lo es, el uso de Corriente Galvánica. Si bien existen tres técnicas de aplicación, no está claro cuál es la que tiene una mayor respuesta inflamatoria. La finalidad de este proyecto es comparar la respuesta inflamatoria en estrías blancas posterior al uso de Microcorriente Galvánica empleando 3 técnicas de tratamiento, comparadas entre sí, para determinar qué técnica es más eficaz en cuanto a la duración de la inflamación para favorecer el proceso de reparación de la estría. **Participantes y Método:** La muestra del presente estudio estuvo compuesta por 69 personas entre 20 y 30 años de edad, en donde se seleccionaron 3 estrías, para aplicar en cada una de ellas una técnica diferente. Al término de la aplicación, cada paciente reportó los cambios observados durante una semana en una ficha de evaluación de la inflamación, de donde se pudo extraer los resultados y conclusiones. Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó ANOVA de dos vías con un nivel de significancia de $\alpha < 0,05$. **Resultados:** Se demostró que la respuesta inflamatoria de la estría es dependiente de la técnica de aplicación de la corriente, del fototipo y del sexo del paciente. **Conclusión:** La Técnica de Punción Lineal con Levantamiento es la más efectiva para generar inflamación en el proceso de reparación en estrías blancas, en hombre y mujeres entre 20 y 30 años de edad.

Palabras Claves: Estría, Microcorriente Galvánica, MEP®, Inflamación.

ABSTRACT

Stretch Marks are a recognized condition of the skin and is common that rarely causes significant medical problems, but stretch marks are often to people an important cause of anxiety and dissatisfaction. The beginning of this dermoepidermal tissue injury is not very known, and a series of treatments and modalities are available for its treatment, which search for different vias to increase the inflammatory response and repair of the tissue. In the last time the treatment has reached a new height by Percutaneous Microelectrolysis (MEP®), technique that favors tissue regeneration using a Kinesiology own resource, as is the use of galvanic current. While three techniques of apply, is not clear what is one that has a bigger inflammatory response. The objective of this project is to compare the inflammatory response in white stretch marks before the use of Galvanic Microcurrent, where 3 techniques of treatment were applicate, and compared with each other to determinate what technique is more effective, regarding the duration of the inflammation to benefit the process of stretch mark's repair. **Participants and Method:** the exhibition of this study was with 69 people between 20 and 30 years old, where we selected 3 stretch marks, to apply a different technique in each one. At the end of the applying, each patient reported the changes observed while one week on the evaluation card of the inflammation, wherefrom it was possible to extract the results and conclusions. For the statistical analysis of the results it was used ANOVA Of two tract with a level of significance of $\alpha < 0.05$. **Results:** There was demonstrated that the inflammatory response on the stretch mark is dependent of the application technique of the current, the phototype and the sex of the patient. **Conclusion:** It was found that the Linear Puncture with Removal Technique is the most effective to generate inflammation and therefore the repair process in white stretch marks, in men and women between 20 and 30 years old.

Keywords: Stretch Mark, Galvanic Microcurrent, MEP®, Inflammation.

GLOSARIO Y ABREVIATURAS

DE: Desviación Estándar

ECF-A: Factor quimiotáctico del eosinófilo

H1: Histamina 1

H2: Histamina 2

IgE: Inmunoglobulina E

IgG: Inmunoglobulina G

IgM: Inmunoglobulina M

IL-1: Interleucina 1

IMC: Índice de masa corporal

LT: Leucotrienos

MEP: Microelectrólisis Percutánea

NCF: Factor quimiotáctico del neutrófilo

PAF: Factor activador de plaquetas

PCR: Proteína C reactiva

PG: Prostaglandinas

SD: Estrías de distensión o por estiramiento

TECNICA 1: Raspado

TECNICA 2: Punción Lineal con Levantamiento

TECNICA 3: Punción Lineal

INTRODUCCION

Según Jaramillo- García (2009) las estrías atróficas, aunque raramente son causa de un problema médico significativo, son fuente de molestia estética con gran impacto psicológico para quienes las padecen. Es una entidad de alta frecuencia y en la literatura se reportan incidencias del 70 % y 40 % en mujeres y hombres adolescentes, respectivamente. Existe poco conocimiento acerca del origen de ésta enfermedad y su mecanismo fisiopatogénico permanece controversial, debido a que aparecen como resultado final de múltiples procesos fisiológicos: embarazo, exceso de hormonas adrenocorticales, cambios en hábitos corporales y también en una gran variedad de enfermedades.

La Kinesiología Dermatofuncional ha tenido un importante crecimiento en el siglo XXI con el fin de actuar en la prevención y rehabilitación de los distintos trastornos que afectan la piel. Entre esos disturbios se encuentran las estrías.

Teniendo en cuenta que la salud es un bienestar físico y psicológico, ésta condición cutánea tiene un papel social relevante en las personas, existiendo gran demanda en este tipo de tratamientos (Ramiro, J. & Khalil, H., 2013).

El tratar esta alteración del tejido, no solo permite restituir en parte su funcionalidad sino que también, contribuye a disminuir los compromisos psicológicos y emocionales a los que conlleva, producto de la importante normalización en color y textura de la piel.

La Microcorriente Galvánica ha sido utilizada como recurso físico de primera elección para la mejoría de la piel con estrías crónicas desde la década de los años 90, basada en resultados histológicos que determinan que la técnica conocida como Galvanopuntura o Microelectrólisis Percutánea produce una respuesta satisfactoria en este proceso. La efectividad en la regeneración del tejido es producto del efecto de la corriente, asociado a la inflamación que provoca

el trauma mecánico de la aguja utilizada como electrodo conductor, desencadena un proceso de reparación tisular.

Se encuentra poca información en la literatura respecto del proceso de inflamación producido por la corriente, duración y repercusión en los resultados asociados a las distintas técnicas de tratamiento, de la misma forma sobre factores que puedan interferir en este proceso, aspectos que estimularon el desarrollo de este estudio. (Ronzio, O., 2008).

Si bien la utilización de Microcorriente Galvánica para el tratamiento de estrías es uno de los métodos más utilizados hoy por hoy, en Brasil y otros países de Latinoamérica, no existe una vasta información en la literatura respecto del proceso de inflamación producido por la corriente, duración y repercusión en los resultados asociados a las distintas técnicas de tratamiento, de la misma forma sobre factores que puedan interferir en este proceso.

Por lo tanto, en este estudio se busca obtener detalles subjetivos respecto a la calidad de la respuesta inflamatoria asociado al uso de la Microcorriente Galvánica en el tratamiento de estrías blancas, intentando determinar cuál es la técnica que estimula de mejor forma la respuesta inflamatoria e indirectamente podría mejorar los resultados clínicos de pacientes que presentan esta alteración. Con el fin de colaborar tanto física y psicológicamente en los pacientes que presentan alteraciones en el tejido cutáneo y lograr una mejora en su interacción social.

1. MARCO TEÓRICO

Según Guirro y Guirro (2007) la estría es considerada un problema estético y que ocasiona un fuerte compromiso emocional. El tratar esta alteración del tejido no solo permite restituir en parte su funcionalidad sino que además contribuye a disminuir los compromisos psicológicos y emocionales asociados, relacionados en muchos casos con una mala percepción del aspecto físico corporal y que lleva a muchos pacientes al desarrollo de una baja autoestima. El analizar los efectos de la Microcorriente Galvánica como un pilar clave de este tratamiento, permite obtener mayor información sobre los efectos biológicos de uno de los agentes físicos más básicos disponibles entre las herramientas de un Kinesiólogo.

1.1 Lesión Tejido Cutáneo: Estría

1.1.1 Concepto y Características

Las estrías corresponden a regiones de atrofia en la piel, es decir, se caracterizan por trastornos dermatológicos, la gran mayoría de puntos de vista estético desagradable (Borges, F., 2010). Tienen un aspecto lineal, con longitud y anchura variable, pueden ser raras o numerosas, con disposición paralela unas a otras y perpendicularmente a las líneas de tensión de la piel. Inicialmente tienen un aspecto eritematoso-violáceo, son finas y pueden generar prurito. Al evolucionar el cuadro, adquieren un aspecto blanquecino, casi nacarado, convirtiéndose más larga, y se asemeja a hipopigmentación y fibrosis (Barbosa, G., Amado, S. & Farah, E. 2006; Borges, F. 2010). Estas son encontradas tanto en hombres como en mujeres, afectando 2,5 veces más a las mujeres. En adolescentes del sexo femenino, aparecen de doce a catorce años de edad y en adolescentes del sexo masculino, entre doce y quince años, siendo más frecuente en obesos, embarazadas y personas usuarias de esteroides (Guirro, E. et al.

2007). Típicamente midiendo 5 cm. a 10 cm. de longitud y puede incluso alcanzar los 15 cm. (Borges, F., 2010).

La aparición de los signos iniciales son variables, los primeros síntomas clínicos pueden caracterizarse por prurito, dolor (en algunos casos), erupción plana y ligeramente eritematosa (rosa) (Guirro, E. et al. 2007).

Las estrías se producen en parte por un desequilibrio elástico localizado, caracterizando una lesión específica de la piel ya que presentan un carácter bilateral, es decir, existe una tendencia de las estrías de distribuirse simétricamente en ambos lados (Guirro, E., Guirro, R. 2007; Mondo, S. & Rosas, R. 2004). En cuanto a la localización se puede observar una incidencia mayor en las regiones que presentan alteraciones de tejidos como glúteos, senos, abdomen, muslos (Guirro, E. et al., 2007; Borges, F. 2010).

1.1.2 Fisiopatología

Según Gilmore (2012) desde el punto de vista patológico, los primeros cambios que se producen en las estrías son subclínicos y sólo son detectables por microscopía electrónica. Estos cambios implican la degranulación de mastocitos y la presencia de macrófagos.

En microscopía, los primeros cambios en las estrías rojas implican edema dérmico, linfocitos perivascular (la aparición de linfocitos en los pequeños vasos sanguíneos circundantes dentro de la dermis), y un aumento asociado en el contenido de glicosaminoglicanos de la dermis (Gilmore, S. et al. 2002).

El examen de las lesiones tempranas muestran fibras elásticas finas que predominan en toda la dermis en asociación con fibras gruesas hacia la periferia (Gilmore, S. et al. 2002).

En las estrías rojas el componente integral de las fibras elásticas, como las microfibrillas de fibrilina se encuentran reducidas. En contraste con las lesiones inflamatorias tempranas, las estrías blancas se caracterizan por atrofia epidérmica,

la pérdida de apéndices, región densamente poblada de delgados haces de colágeno eosinofílicos alineadas horizontal a la superficie. (Gilmore, S. et al. 2002).

Desde el punto de vista biomecánico, se encontró que los fibroblastos de pacientes con principios de Estrías de Distensión (SD) o también llamadas Estrías por Estiramiento Excesivo, con sus niveles de actina de músculo liso fueron capaces de generar fuerzas contráctiles más altos en comparación con los fibroblastos de estrías de etapa tardía. Tomados en conjunto, la discusión anterior sugiere al menos dos factores principales que juegan un papel importante en la etiología de las Estrías de Distensión: el estiramiento mecánico de la piel y la patología cutánea pre-existente. Los efectos relativos de estos factores son desconocidos. Un número de estudios sugieren que los fibroblastos desempeñan un papel clave en la patogénesis de las estrías. En comparación con los fibroblastos normales, la expresión de la fibronectina, y procolágeno tipo I y III resultaron ser reducidos significativamente en los fibroblastos de las estrías, lo que sugiere que existen aberraciones fundamentales en el metabolismo de fibroblastos en SD (Gilmore, S. et al. 2002).

Existen distintos tipos de estrías, uno de estas son las SD, que son una condición de desconfiguración cutánea común caracterizado por bandas lineales lisas de la piel aparentemente atrófica, que se producen en áreas de daño dérmico causadas por el estiramiento, como cualquier otro tipo de estrías. La prevalencia de las estrías de distensión depende de la población estudiada. Se ha informado en la literatura que la prevalencia en la población general varía de 50% a 90%. Muchas mujeres experimentan Estrías por Estiramiento Excesivo durante su primer embarazo. A menudo, las lesiones aparecen antes de lo esperado, un estudio demostró que el 43% de las mujeres embarazadas, desarrollan estrías antes de las 24 semanas de gestación (Kelekci, S., Gencdal, S., Ozdemir, O., Destegul, E. & Kelekci, K. 2012).

La patogénesis de esta es desconocida, pero claramente se refiere a cambios en la estructura que relacionan la piel con su resistencia a la tracción y elasticidad. Además el estiramiento mecánico de la piel en asociación con factores hormonales ha sido implicado en la patogénesis. Está probablemente relacionada con los cambios que se producen en los componentes de la matriz extracelular, incluyendo la fibrilina, la elastina y el colágeno. (Kelekci, S. et al. 2012).

1.1.3 Etiología

Un estudio encontró una asociación significativa entre prematuridad en el parto y estrías en las mujeres que tuvieron bebés de pretérmino, probablemente como resultado de la mala organización de la matriz extracelular en la piel y el cuello uterino (Kelekci, S. et al. 2012).

Los factores de riesgo propuestos para el desarrollo de las estrías incluyen antecedentes familiares, la raza, el tipo de piel, el peso al nacer (PN), el índice de masa corporal (IMC), la edad, el aumento de peso y la mala nutrición; Sin embargo, la mayoría de ellos no han sido fundamentadas (Osman, H., Rubeiz, N., Tamim, H. & Nassar, A. 2007).

Según Osman, Rubeiz, Tamin, & Nassar (2007) han postulado que algunas hormonas, como el estrógeno, la relaxina, y hormonas adrenocorticales, disminuyen la adhesividad entre las fibras de colágeno y aumentan la sustancia fundamental, lo que resulta en la formación de estrías en las zonas de estiramiento.

Parte de la dificultad en la determinación de su etiología es debido al hecho que son relacionados con diferentes situaciones clínicas. Pueden aparecer por un repentino estiramiento de la piel, como consecuencia de una ruptura o pérdida de fibras elásticas, podría dar lugar a un rápido crecimiento, aumento de peso o gravidez, alteraciones endocrinológicas, embarazo, niveles de hormonas esteroides, ejercicios vigorosos (Barbosa, G. et al. 2006; Borges, F. 2010).

También las estrías pueden presentarse en condiciones en que la dermis es anormal como el síndrome de Cushing, por otro lado las estrías pueden ser una consecuencia de aplicación prolongada de corticoides tópicos, además el Síndrome de Márfan también es un predictor de esta lesión cutánea (Gilmore, S. et al. 2002).

Los factores genéticos pueden ser importantes, ya que las estrías se han observado en los gemelos monocigóticos. Además, el efecto catabólico de la hormona adrenocorticotrófica (ACTH) y el cortisol son bien conocidos. Estas hormonas pueden modular la actividad de fibrosis que conduce directamente a la secreción reducida de mucopolisacáridos, y ocurren posibles cambios en las fibras elásticas y de colágeno por la reducción de la producción o el aumento de la secreción de colagenasa o ambos (Gilmore, S. et al. 2012).

Según Guirro & Guirro (2002), existen 3 teorías que intentan explicar la etiología de las estrías: Teoría Mecánica, Teoría Endocrinológica y Teoría Infecciosa.

La Teoría Mecánica, sostiene que cuando la piel es sometida a un estiramiento excesivo, se genera una ruptura o pérdida de fibras elásticas dérmicas, sin motivos aparentes, como en caso de obesidad. Se cree que un excesivo depósito de grasa en el tejido adiposo pudiera ser el principal mecanismo de aparición de las estrías en el embarazo, pubertad, y crecimiento (Guirro & Guirro, 2007; Guirro & Guirro, 2002).

En la Teoría Endocrinológica están asociados con el uso terapéutico de hormonas androgénicas, corticoides o por uso indiscriminado de anabolizantes. Se relaciona con trastornos hormonales o iatrogenia (Guirro & Guirro, 2007; Guirro & Guirro, 2002).

La Teoría Infecciosa sostiene relatos donde procesos infecciosos pueden provocar daños de fibras elásticas originando las estrías (Guirro & Guirro, 2007; Guirro & Guirro, 2002).

El tratamiento para las estrías siempre ha sido muy cuestionado. Sin embargo, el concepto de tratamiento viene cambiando, pues trabajos demuestran resultados significativos con diversos tratamientos, como ácidos, dermoabrasión y el uso de Corriente Galvánica también llamada Microelectrólisis Percutánea (MEP®) (Ramiro, J. & Khalil, H., 2013).

Un estudio realizado reveló que el 81% de los pacientes informó de que la razón para obtener tratamiento era sólo con fines estéticos. Los tratamientos de venta libre, tales como la aplicación de cremas y aceites, es el tipo más común de tratamiento, empleado por casi el 90% de los pacientes. Una mejora del 21% se observó cuando los pacientes utilizan los tratamientos médicos (microdermoabrasión, peelings químicos y retinoides) y una mejoría del 42% cuando se utiliza terapia láser. Estudios publicados han demostrado que la terapia láser es claramente el más eficaz, logrando beneficios en el color, elasticidad, el aspecto y el alcance de las estrías. (Kelekci, S. et al. 2012).

1.2 Microcorriente Galvánica o Microelectrólisis Percutánea (MEP®)

En esta investigación se proponen técnicas de tratamiento con Microcorriente Galvánica, ya que ésta se ha convertido en uno de los principales métodos para la mitigación de esta lesión para proporcionar la regeneración de tejidos después de la inducción de la inflamación (Nascimento, S., Zacca, T., Ferreira, T. & Pinto, D. 2007).

La Microrriente Galvánica fue presentada por Luigi Galvani como una corriente continua, donde hay un flujo de electrones a lo largo de un conductor en un circuito eléctrico (Nascimento, S. et al. 2007).

El flujo de corriente no sufre interrupción o su intensidad varía en unidad de tiempo. La polaridad de dicha corriente permanece activada durante el tiempo de aplicación. Por definición, el estimulador de corriente continua directa no tiene pulsos y, en consecuencia, no tienen formas de onda o parámetros del pulso (Rusenhack, C. 2008).

Por lo tanto, MEP® es una corriente continua, de baja frecuencia, la cual se caracteriza por tener un flujo de electrones unidireccional, es decir, de polo negativo a positivo, de intensidad constante (no varía en el tiempo) (Machado, C; 2002). MEP® tiene por objetivo inducir un proceso inflamatorio agudo para promover la regeneración de tejidos estriados. El estímulo de la corriente, junto con el estímulo físico de la aguja, desencadena esta respuesta inflamatoria, generando un proceso de reparación de tejido con consecuente cierre de las estrías (Delgado, A., Ronzio, O., Da Silva, R., Pinto, I. Da Silva, R. F. & Froes, P. 2014).

El tratamiento más común es la técnica Galvanopuntura. Esta técnica utiliza la Microcorriente Galvánica con una aguja en el polo negativo, a fin de mitigar la apariencia de la piel. Se caracteriza por un método invasivo, pero sólo la aguja llega a la superficie de la piel, sin profundizar. Con un electrodo se realizan micropunturas subepidermal, diagonal a la piel y superficialmente sobre toda la longitud de la estría. Debido a que los electrodos tienen diferentes tamaños, la corriente se concentra en el electrodo más pequeño, que en este caso es la aguja (Guirro, E. et al. 2002).

Según Amaral et al. (2007) la Galvanopuntura es una alternativa para el tratamiento de estrías. Este método hace que la inflamación local, que estimula la proliferación celular y la síntesis de colágeno. La inflamación local puede ir acompañada de una respuesta sistémica, y hay una relación significativa entre la inflamación, el estrés oxidativo y el perfil lipídico. El objetivo de un estudio fue investigar los efectos inflamatorios locales y sistémicos; evaluar el estrés oxidativo y examinar el perfil lipídico de los pacientes sometidos a tratamiento de estrías blancas con una técnica Galvanopuntura. Treinta y dos mujeres, entre 20 y 30 años, se seleccionaron las estrías blancas en los gluteos. Los pacientes recibieron tratamiento una vez a la semana durante diez semanas. Un análisis bioquímico de muestras de sangre mostró que Galvanopuntura no induce ninguna inflamación sistémica, disminuye en gran medida el estrés oxidativo y la mejora del perfil

lipídico. La Galvanopuntura parece ser una técnica prometedora para el tratamiento de estrías blancas, sin efectos secundarios.

La introducción de la aguja está hecha de manera subepidermal a través de la longitud de la estría, con la aplicación de la técnica linealmente, en el que se inserta la aguja oblicuamente en la piel durante aproximadamente 2 segundos. Unos minutos después de la lesión aparece hiperemia y edema, lo que no ocurre inmediatamente después de la aplicación, y son impulsados por las sustancias liberadas por la lesión local responsable de la vasodilatación y aumento de la permeabilidad de los vasos. Toda la zona está llena de un exudado inflamatorio compuesto de leucocitos, eritrocitos, fibrina, proteína del plasma. Al principio, casi no sangra, sin embargo, a lo largo de las sesiones, hay un sangrado o ruptura de pequeños vasos, que son totalmente reabsorbidas (Guirro, E. et al. 2004).

Los estímulos causados en la dermis causan un aumento en el número de fibroblastos jóvenes, la neovascularización, y un retorno de la sensibilidad al dolor, lo que resulta en un proceso de reparación tisular y el cierre, causando una gran mejora en la apariencia de la piel, por medio de un proceso de reparación. Este proceso inflamatorio será absorbido en un período de tiempo variable, con una media de absorción de 2-7 días (White, P. et al. 2008).

Según Guirro (2002), ya que es corriente de baja intensidad (microamperios), no hay riesgo de efectos sistémicos, no hay necesidad de eliminar los objetos de metal como anillos, relojes, pendientes y pulseras durante el tratamiento.

La técnica también tiene sus contraindicaciones como en el caso de los pacientes con Diabetes, Hemofilia, Vitiligo, Síndrome de Cushing, tendencia a los queloides y el uso de algunos medicamentos (esteroides y corticosteroides) (Ventura 2003).

Lima y Pres (2005) afirman que el uso de la corriente eléctrica está contraindicado en los pacientes que tienen problemas del corazón, los pacientes con marcapasos, con cáncer, en mujeres embarazadas, epilepsia y otras enfermedades que no se indican el uso de corriente eléctrica. Y todavía tenemos que tener como precaución evitar realizar el tratamiento durante la pubertad, ya que es un período de grandes cambios hormonales, que algunos autores creen, ser la causa de la apariencia (White, P. et al. 2008).

Por lo tanto, para evaluar los efectos obtenidos en el tratamiento de las estrías por Galvanopuntura, como la posible regeneración de tejidos y la mejora en la apariencia estética de la zona afectada, debería realizarse microscopía óptica que debiese mostrar una epidermis engrosada, mayor cantidad de fibroblastos, colágeno y fibras elásticas, demostrando que la Galvanopuntura es un método eficaz, debido a los efectos intrínsecos de la corriente y la estimulación física de la aguja, ya que proporciona la regeneración de la piel. (White, P. et al. 2008).

Según Machado (2002), MEP® causa un proceso inflamatorio agudo en el tejido afectado por la estría, por lo que hay una regeneración de la misma. El trauma aumenta la actividad metabólica local, que conduce a la formación de tejido de colágeno. La inflamación causada por la corriente no tiene ningún efecto sistémico y es absorbido en un período de siete días. Es un método invasivo, sin embargo superficial y el proceso de regeneración se basa en los procesos de los efectos implicados en la inflamación aguda y los efectos intrínsecos de la corriente continua (Guirro E et al. 1992).

Es a partir de la resolución de este proceso inflamatorio que ocurre la regeneración de las estrías atróficas resultando en buenos resultados del área afectada. El tiempo inflamatorio varía de persona en persona y depende de muchos factores. Se observa clínicamente que cuanto más dura este tiempo inflamatorio, mejor es la respuesta al tratamiento de la Corriente Galvánica (Jiménez, G., Flores, F., Berman, B. & Gunja-Smith, Z. 2003).

1.3 Proceso Inflamatorio

La inflamación es un proceso tisular constituido por una serie de fenómenos moleculares, celulares y vasculares de finalidad defensiva frente a agresiones físicas, químicas o biológicas. Los aspectos básicos que se destacan en el proceso inflamatorio son en primer lugar, la focalización de la respuesta, que tiende a circunscribir la zona de lucha contra el agente agresor. En segundo lugar, la respuesta inflamatoria es inmediata, de urgencia y por tanto, preponderantemente inespecífica, aunque puede favorecer el desarrollo posterior de una respuesta específica. En tercer lugar, el foco inflamatorio atrae a las células inmunes de los tejidos cercanos. Las alteraciones vasculares van a permitir, además, la llegada desde la sangre de moléculas inmunes.

Clásicamente la inflamación se ha considerado integrada por los cuatro signos de Celso: Calor, Rubor, Tumor y Dolor. Como veremos posteriormente, el calor y rubor se deben a las alteraciones vasculares que determinan una acumulación sanguínea en el foco. El tumor se produce por el edema y acúmulo de células inmunes, mientras que el dolor es producido por la actuación de determinados mediadores sobre las terminaciones nerviosas del dolor (Castilla, M., de Lorenzo, A. & Martínez, J. 2000).

1.3.1 Etapas del proceso Inflamatorio

El proceso de inflamación se divide en 5 etapas:

Liberación de mediadores.

Son moléculas, la mayor parte de ellas, de estructura elemental que son liberadas o sintetizadas por el mastocito bajo la actuación de determinados estímulos.

Aunque todos los tejidos al lesionarse van a liberar mediadores de la inflamación, la fuente principal de los mismos es el mastocito. Esta es una célula

inmune inespecífica que también procede de la médula ósea, aunque los mecanismos de su diferenciación no son bien conocidos. El mastocito contiene en el citoplasma gránulos con mediadores de la inflamación preformados. Cuando se activa, libera estos factores, junto con otros de carácter lipídico que son sintetizados. El mastocito se detecta en casi todos los tejidos, siendo localizado principalmente alrededor de los pequeños vasos, sobre los que actuarán los mediadores una vez liberados (Castilla, M. et al. 2000).

La liberación de mediadores ocurre por distintas causas, pero quizás la más frecuente sea la lesión directa de la célula por el agente agresivo. Cuando la inflamación progresa y se acumulan en el foco suficientes factores activados del complemento, el C3a y el C5a, actuando sobre receptores de membrana, inducen la activación del mastocito y la consiguiente liberación de mediadores. Otro mecanismo de activación se desarrolla mediante la IgE que es captada en la membrana del mastocito, ya que éste presenta receptores para la porción de esta inmunoglobulina (FceR). El antígeno activa al mastocito cuando conecta específicamente con dos IgE contiguas sobre la membrana (Castilla, M. et al. 2000).

Los mecanismos bioquímicos que subyacen a este proceso no son aún bien conocidos. Parece que el proceso se inicia en la membrana con activación de adenilato-ciclase y de fosfolipasa A2. La adenilato-ciclase determina un incremento inicial de la concentración intracitoplasmática de cAMP, mientras que la fosfolipasa ataca a los lípidos de membrana produciendo ácido araquidónico. También aumenta la permeabilidad de membrana al Ca⁺⁺, con lo que se incrementa la concentración de este ión en el citoplasma. El aumento de la concentración de Ca⁺⁺ y el del cAMP determinan la formación de microtúbulos en el mastocito, así como el movimiento de gránulos citoplasmáticos hacia la membrana celular, produciéndose posteriormente la fusión de los gránulos con ésta y la liberación de mediadores al espacio extracelular. Estos mediadores, que

se encontraban preformados en los gránulos, son principalmente histamina, enzimas proteolíticas, el factor quimiotáctico del eosinófilo (ECF-A, eosinophil chemotactic factor), factor quimiotáctico del neutrófilo (NCF, neutrophil chemotactic factor) y heparina (Castilla, M. et al. 2000).

El ácido araquidónico formado puede seguir dos vías metabólicas, la de la enzima ciclo-oxigenasa que determina la producción de prostaglandinas (PG) y tromboxanos y la de la lipooxigenasa que conduce a la formación de leucotrienos (LT). Todas estas sustancias de carácter lipídico, sintetizadas por el mastocito, son un segundo grupo importante de mediadores de la inflamación (Castilla, M. et al. 2000).

El basófilo es una célula preponderantemente sanguínea, acude a los tejidos durante el proceso inflamatorio y supone un refuerzo en la liberación de mediadores ya que se activa por los mismos mecanismos que el mastocito y libera mediadores equivalentes a los de esta célula (Castilla, M. et al. 2000).

Efecto de los mediadores.

Una vez liberadas, estas moléculas producen alteraciones vasculares y efectos quimiotácticos que favorecen la llegada de moléculas y células inmunes al foco inflamatorio.

I. Mediadores preformados:

- Histamina. Es un mediador ampliamente distribuido por el organismo aunque se detecta principalmente en el mastocito y basófilo. Deriva, por descarboxilación, del aminoácido histidina. Actuando sobre los receptores H1 (histamina 1) de los vasos produce vasodilatación e incremento de la permeabilidad. Como veremos posteriormente, cuando la histamina actúa sobre

receptores H2 (histamina 2) produce efectos inhibidores o reguladores de la inflamación (Castilla, M. et al 2000).

- Enzimas proteolíticas. De las distintas enzimas proteolíticas liberadas por el mastocito, quizás la más interesante sea la kininogenasa que actúa sobre las proteínas procedentes de la sangre y denominadas kininógenos, produciendo su ruptura en péptidos más pequeños denominados kininas. Las kininas inducen vasodilatación, aumento de la permeabilidad vascular y estimulan las terminaciones nerviosas del dolor (Castilla, M. et al. 2000).

- Factores quimiotácticos. El ECF-A incluye dos tetrapéptidos de alrededor 500 d. de peso molecular que atraen eosinófilos al foco inflamatorio, induciendo simultáneamente la activación de estas células. El NCF es una proteína de un peso molecular superior a 750.000 d. con capacidad de atraer y activar al neutrófilo (Castilla, M. et al. 2000).

- Heparina. Al inhibir la coagulación, favorece la llegada al foco inflamatorio desde la sangre de moléculas y células. Es, además, un factor regulador, por lo que será estudiado en el apartado correspondiente (Castilla, M. et al. 2000).

II. Mediadores sintetizados:

- PGE2. Es la prostaglandina más importante en el proceso inflamatorio. Produce vasodilatación y dolor. En coordinación con el factor C5a y LTB4 aumenta la permeabilidad vascular. El efecto antiinflamatorio de la aspirina se debe a que al bloquear la vía de la ciclo-oxigenasa impide la formación de esta prostaglandina (Castilla, M. et al. 2000).

- LTB4. Es un factor quimiotáctico para eosinófilos, neutrófilos, mastocitos y macrófagos (Castilla, M. et al. 2000).

- Factor activador de plaquetas (PAF: Platelets Activating Factor). Este factor tiene varias propiedades. Activa las plaquetas determinando su agregación, con la liberación de mediadores por parte de estos cuerpos e inicio de los procesos de coagulación. Produce además, vasodilatación y aumento de la permeabilidad vascular. Es, por otra parte, un potente factor quimiotáctico y activador de neutrófilos (Castilla, M. et al. 2000).

Llegada de moléculas y células inmunes al foco inflamatorio.

Proceden en su mayor parte de la sangre, pero también de las zonas circundantes al foco.

Desde el punto de vista cronológico, los mediadores de la inflamación van a producir básicamente dos efectos. En una primera fase inicial, alteraciones vasculares que facilitan el trasvase de moléculas desde la sangre al foco inflamatorio, así como la producción de edema. En una segunda fase, más tardía, las propias alteraciones vasculares, así como la liberación en el foco de factores quimiotácticos, determinan la llegada de células inmunes procedentes de la sangre y de los tejidos circundantes (Castilla, M. et al. 2000).

Fase inicial. Llegada de moléculas:

- Inmunoglobulinas. Los anticuerpos se unen y bloquean el germen y sus toxinas. La IgM e IgG activan el complemento por la vía clásica. La IgG, a su vez, se une a los receptores por la porción Fc (FcR) que presentan los fagocitos en su membrana, potenciando la fagocitosis (Castilla, M. et al. 2000).

- Factores del complemento. Además de la activación de la vía clásica indicada anteriormente, el complemento se puede activar por la vía alternativa, por productos liberados directamente por el germen. Cuando el complemento, siguiendo una u otra vía, alcanza la vía común produce la lisis del germen o la célula extraña inductora de la inflamación. Los factores C3a y C5a, actuando sobre receptores de membrana, activan al mastocito y basófilo induciendo la liberación de mediadores y amplificando, de esta forma, el fenómeno inflamatorio. El C5a es un potente factor quimiotáctico, mientras que el C3b, uniéndose a receptores de membrana de los fagocitos, potencia la fagocitosis (Castilla, M. et al. 2000).

- Proteínas de la fase aguda. Destacaremos entre ellas a la proteína C Reactiva (PCR) que tiene la capacidad de fijar determinados gérmenes como el neumococo y de activar el complemento por la vía clásica (Castilla, M. et al. 2000).

Fase tardía. Llegada de células:

- Basófilo. Contribuye, junto con el mastocito, a la liberación de mediadores.

- Neutrófilo. Es de las primeras células en llegar al foco inflamatorio. Elimina al germen mediante fagocitosis o liberando factores tóxicos que contiene en sus gránulos citoplasmáticos y produciéndole, así, una muerte extracelular (Castilla, M. et al. 2000).

- Monocito/Macrófago. Procedente de la sangre el monocito, y de los tejidos cercanos el macrófago, llegan al foco más tardíamente. El monocito, en los tejidos, se diferencia en macrófago. Esta célula presenta idénticas funciones a las señaladas para el neutrófilo. Actúa además, como célula presentadora del antígeno a las células específicas T y B, iniciando, de esta forma, la respuesta específica. El macrófago sintetiza un péptido inespecífico, la interleucina 1 (IL-1), que es una auténtica hormona del Sistema Inmune, ya que pasando a la sangre

produce efectos sobre distintas partes del organismo. Determina la aparición de fiebre, probablemente induciendo la síntesis de PGE en las células endoteliales que revisten los vasos sanguíneos del hipotálamo; a su vez la PGE actúa sobre el centro termorregulador. Sobre la médula ósea favorece la producción y liberación de neutrófilos. En el hígado incrementa la síntesis de proteínas de la fase aguda. A nivel local, la IL-1 activa la proliferación y diferenciación de las células T y B contribuyendo, así la respuesta específica. También activa la proliferación de fibroblastos y producción de colágeno, fenómenos incluidos en la fase de reparación de la inflamación (Castilla, M. et al. 2000).

- Linfocitos T y B. Potenciados por el macrófago inician la respuesta específica. Las células B procedentes de los tejidos linfoides asociados a tejidos o mucosas sintetizan IgE, que unidas al mastocito o basófilo pueden potenciar la inflamación. Por otra parte, las células T comienzan a producir linfoquinas que prolongan la inflamación en una respuesta inmune más elaborada (Castilla, M. et al. 2000).

- Eosinófilo. Aunque es una célula citotóxica en las infecciones parasitarias, parece además tener en la inflamación una función reguladora, por lo que será estudiada en el siguiente apartado (Castilla, M. et al. 2000).

Regulación del proceso inflamatorio.

Como la mayor parte de las respuestas inmunes, el fenómeno inflamatorio también integra una serie de mecanismos inhibidores tendentes a finalizar o equilibrar el proceso.

Como la mayor parte de las respuestas inmunes, el fenómeno inflamatorio se encuentra estrechamente regulado, evitando, así una respuesta exagerada o perjudicial. Algunos de los mediadores que producen activación, al variar su concentración o actuar sobre distintos receptores, van a producir inhibición, consiguiendo, de esta forma, un equilibrio o modulación de la respuesta

inflamatoria. Los siguientes factores intervienen en esta regulación (Castilla, M. et al. 2000).

- Histamina. Actuando sobre receptores H₂, induce en el mastocito y basófilo una inhibición de la liberación de mediadores, inhibe la actividad del neutrófilo, inhibe la quimiotaxis y activa las células T supresoras (Castilla, M. et al. 2000).

- PGE. Produce en el mastocito y basófilo una inhibición de la liberación de mediadores y sobre los linfocitos una inhibición de la proliferación y diferenciación (Castilla, M. et al. 2000).

- Agonistas autonómicos. El mastocito y basófilo parecen presentar receptores α y β -adrenérgicos y ζ -colinérgicos que sugieren que la liberación de mediadores podría estar sometida a una regulación autonómica. La activación del receptor β -adrenérgico produce una inhibición, mientras que la activación del α -adrenérgico y ζ -colinérgico inducen la estimulación (Castilla, M. et al. 2000).

- Heparina. Inhibe la coagulación y la activación de los factores del complemento.

- Eosinófilo. Esta célula, atraída por el ECF-A, acude al foco inflamatorio donde libera una serie de enzimas que degradan determinados mediadores potenciadores de la inflamación. La histaminasa actúa sobre la histamina, la arilsulfatasa sobre los leucotrienos y la fosfolipasa sobre el PAF (Castilla, M. et al. 2000).

Reparación.

Fase constituida por fenómenos que van a determinar la reparación total o parcial de los tejidos dañados por el agente agresor o por la propia respuesta inflamatoria.

Cuando las causas de la agresión han desaparecido o han sido eliminadas por la propia respuesta inflamatoria, se inician los procesos de reparación. Estos procesos integran la llegada a la zona de fibroblastos que van a proliferar y sintetizar colágeno, proliferación de células epiteliales y proliferación de vasos dentro de la herida. No se conocen bien los mediadores responsables de estos fenómenos, parece ser que la IL-1 es la responsable de la activación de los fibroblastos (Castilla, M. et al. 2000).

Como se mencionó anteriormente la inflamación tiene como objetivo la formación de un edema y exudado de líquido y proteínas plasmática, debido al aumento de la permeabilidad vascular, junto con la migración de leucocitos, principalmente neutrófilos (Ramiro, J. et al. 2013). La media de absorción del proceso inflamatorio es de 2 a 7 días (Cotran, R. Kumar, V. & Robbins, S. 1994). Inmediatamente después de la lesión se desarrolla una limpieza y/o defensa de la zona lesionada, donde los leucocitos (neutrófilos) fagocitan las células muertas y los macrófagos direccionan la formación del tejido de granulación. Esta fase se extiende de 24 a 48 horas, pudiendo llegar a más de 12 horas en caso de que persista la irritación local. Tiene como características el calor, el edema, el rubor y el dolor (Kitchen, S., 2003).

En la fase proliferativa se produce un relleno de la lesión gracias a la acción de los macrófagos, fibroblastos, nuevos vasos (angiogénesis), tejido de granulación y células epiteliales. Su duración es de 3 días a 3 semanas. Las fibras sufren una reorganización a lo largo de las líneas de tensión y ocurre mayor

depósito de colágeno, aumentando la resistencia de las fibras a la ruptura. En seguida, ocurre una remodelación de las fibras de colágeno que componen el tejido cicatricial. Esa fase de remodelación es de largo plazo donde el tejido va tomando una apariencia y forma normal. Generalmente con 3 semanas finaliza esa fase presentando una cicatriz firme y resistente (Prentice, W. 2004).

El éxito alcanzado durante el tratamiento varía de persona a persona, dependiendo también del grado en que se encuentre su estría, siendo más adecuada su tratamiento en la primera etapa donde todavía está con el color rojizo, pero tratamientos de estrías blancas también tuvieron grandes resultados. Otras respuestas se producen con el uso de este método como una mejor apariencia general en el área tratada, la normalización del color de las estrías y la mejora de la microcirculación regional de las estrías (Borges, E. et al. 2010)

Según Guirro y Guirro (2002) La eficacia del tratamiento es grande, en donde el número de sesiones difieren de acuerdo al color de la piel, la edad, el tamaño de las estrías, etc. Obviamente, el resultado puede variar entre diferentes individuos y cualquier otro tratamiento de diversas enfermedades. Este hecho se centra en la capacidad de reacción de cada individuo, teniendo en cuenta que se debe mantener una buena evaluación previa.

1. 4 Problema de Investigación

Las estrías son una condición cutánea común en la sociedad, que afecta tanto a mujeres como a hombres, y que a menudo son una fuente importante de angustia e insatisfacción. Los orígenes de esta lesión del tejido, son poco conocidos, y una serie de modalidades de tratamiento están disponibles para su tratamiento, sin embargo, ninguno de ellos es consistentemente efectivo, y ninguna terapia única se considera fundamental para este problema, además no

existe un amplio conocimiento en cuanto al tratamiento de esta patología en el área Kinésica en Chile.

Dentro de los tipos de tratamiento se utiliza la Microcorriente Galvánica como recurso físico de primera elección para la mejoría de la piel con estrías crónicas, pero se encuentra poca información en la literatura respecto del proceso de inflamación producido por la corriente, duración y repercusión en los resultados asociados a las distintas técnicas de tratamiento, de la misma forma sobre factores que puedan interferir en este proceso, es por esto que se quiso realizar esta investigación.

1.4.1 Pregunta de investigación

¿Qué técnica es más efectiva para generar inflamación en estrías blancas posterior al uso de Microcorriente Galvánica en hombres y mujeres entre 20 y 30 años de edad?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Comparar la respuesta inflamatoria asociada a las 3 técnicas de aplicación de Microcorriente Galvánica en el tratamiento de estrías blancas

1.5.2 Objetivos Específicos

- Comparar la reacción inflamatoria luego de la aplicación de Microcorriente Galvánica entre hombres y mujeres.
- Realizar una correlación entre la respuesta inflamatoria con el color o fototipo de la piel.

- Realizar una correlación entre el dolor con el color o fototipo de la piel y las técnicas de aplicación de la Microcorriente Galvánica.
- Realizar una comparación entre las tres técnicas de aplicación de Microcorriente Galvánica con el tiempo inflamatorio de las estrías.

1.6 Hipótesis

H1: La técnica Punción Lineal con Levantamiento es la más efectiva para producir una respuesta inflamatoria y por ende una mejoría en la reparación de estrías blancas en hombres y mujeres entre 20 y 30 años de edad.

H0: No existe una diferencia significativa entre las tres técnicas para determinar cuál es más efectiva para producir una respuesta inflamatoria y por ende una mejoría en la reparación de estrías blancas en hombres y mujeres entre 20 y 30 años de edad.

2. MATERIAL Y METODO

2.1 Diseño de la investigación. Tipo de Estudio

Estudio analítico, prospectivo, experimental del tipo longitudinal.

2.2 Población y Muestra

La muestra fue conformada por 69 personas, hombres y mujeres de raza blanca, saludables, con un IMC dentro de los rangos normales (18,5- 24,9), entre 20 a 30 años, con una edad promedio de 25 años, debido a que la cicatrización en grupos etarios mayores es deficitaria con respecto al grupo seleccionado.

2.3 Criterios de Inclusión

- Personas de sexo femenino y masculino
- Raza Blanca
- Pacientes entre 20 y 30 años
- Personas que presenten estrías blancas.

2.4 Criterios de Exclusión

Los criterios de exclusión fueron basados netamente por contraindicaciones a la utilización de corriente y por problemas de vascularización y sensibilidad.

- Personas que no comprenden la actividad realizada.
- Personas que no acepten los procedimientos de tratamiento (uso de aguja y corriente)
- Personas que estén utilizando antiinflamatorios y corticoides durante período de ejecución de la intervención.
- Mujeres embarazadas.

- Sujetos con cáncer de piel o con peligro de metástasis.
- Pacientes con cardiopatías
- Pacientes epilépticos
- Pacientes con Diabetes Mellitus
- Pacientes con Síndrome de Cushing
- Sujetos con tendencia a desarrollar queloides.

2.5 Métodos de Intervención

Para la realización del presente estudio se realizó en primera instancia una ficha de evaluación para identificar al paciente (anexo 1), caracterizar el color de la piel, el grosor, largo y localización de las estrías, además del factor causal de la aparición y coloración de éstas. Además, fueron utilizados métodos de evaluación como el paquímetro (anexo 2), que consiste en un instrumento utilizado para medir dimensiones o distancias entre dos lados simétricamente puestos en una zona. También fue utilizada una ficha de evaluación de inflamación de estrías (anexo 3), post aplicación de la corriente, la cual estaba compuesta por tres tablas, en las cuales el sujeto registró cada día lo detectado en cada estría, ya sea si presentaba color rojo, dolor al tocar el área e inflamación. Cada tabla evaluó una de las técnicas de tratamiento, las cuales estaban subdivididas para que el paciente observara y registrara los hallazgos encontrados de cada estría durante siete días en casa.

2.6 Procedimientos

Inicialmente los voluntarios recibieron el día previo de la aplicación de la corriente, un power point vía correo electrónico con la información correspondiente al objetivo de la evaluación, conceptos, procedimientos, etc.

El día de la intervención los voluntarios firmaron un documento de consentimiento informado.

Las zonas elegidas de aplicación de la corriente fueron la zona proximal del brazo en los hombres y zona glútea en las mujeres, esto de acuerdo al porcentaje de presencia de estrías en cada zona de acuerdo al sexo y a modo de estandarizar los resultados.

Los pacientes eligieron las estrías para aplicar el tratamiento. Dentro de las cuales tres estrías fueron abordadas y se sacó una fotografía de la región a tratar. Después se limpió la zona con alcohol y se aplicó en cada una de las estrías una técnica diferente. Al término de la aplicación, se sacó una segunda fotografía, y los individuos recibieron una ficha de evaluación de la inflamación para ser llenada en casa diariamente durante una semana. Una vez entregada dicha ficha se les realizó una inducción sobre los conceptos a evaluar, para estandarizar y objetivar los resultados. Al término de la semana fueron contactados para entregar a los evaluadores la ficha de evaluación de la inflamación completada.

Las técnicas aplicadas fueron:

- Raspado

Es una técnica no invasiva, en donde se realizó un raspado en toda la extensión del surco, sin atravesar la piel. La intensidad aplicada fue de 300 μ A (Guirro, E. et al. 2004).

- Punción Lineal con Levantamiento

Es una técnica invasiva en donde la aguja fue insertada en forma casi paralela a la piel, a 30° con respecto a la misma como para alcanzar una profundidad de 2 mm máximo, al estar la aguja dentro de la piel, se hizo un levantamiento de esta. La intensidad aplicada fue de 190 μ A (Guirro, E. et al. 2004).

- **Punción Lineal**

Es una técnica invasiva, en donde se realizaron “pinchazos” en la piel separados de 2 mm aproximadamente uno de otro en toda la extensión del surco, atravesando la piel. La aguja fue insertada en forma casi paralela a la piel, a 30° con respecto a la misma como para alcanzar una profundidad de 2mm máximo. La aguja penetra más en distancia, pero menos en profundidad. La intensidad aplicada fue de 190 μ A (Guirro, E. et al. 2004).

2.7 Metodología de Evaluación

El presente estudio fue realizado a 69 personas, las cuales estando conscientes de los procedimientos que se llevaron a cabo en la investigación, accedieron voluntariamente a formar parte de este, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente.

Los voluntarios firmaron un documento de consentimiento informado antes de comenzar con la evaluación. Una vez realizado ésto se aplicó una ficha de evaluación previa al tratamiento a cada paciente con el objetivo de identificar al paciente, caracterizar el color de la piel según la escala de Fitzpatrick (anexo 4), una clasificación de 6 fototipos, para cuantificar los tonos de piel de los pacientes. Los individuos con fototipo I tienen piel blanca lechosa, ojos azules, cabello rojizo y pecas en la piel. Los de fototipo II son individuos de piel blanca, ojos azules, rubios y con pecas. Los de Fototipo III son de las razas caucásicas europeas que habitualmente no están expuestas al sol. Los de Fototipo IV son de piel morena o ligeramente amarronada, con pelo y ojos oscuros (mediterráneos, mongólicos y orientales). Los de Fototipo V son individuos de piel amarronada (amerindios, indostánicos, árabes e hispanos). Los de fototipo VI son personas de piel negra (anexo 4).

Además, se cuantificó el grosor y largo de las estrías, para lo cual se utilizó un instrumento llamado Paquímetro que mide dimensiones o distancias entre dos lados simétricamente puestos en una zona. También se identificó el factor causal de aparición de las estrías (adolescencia, gimnasio, embarazo, medicamentos, cambios de peso), coloración inicial y actual de estas.

Las aéreas de aplicación de la corriente fueron la zona proximal del brazo en los hombres y zona glútea en mujeres. En donde se seleccionaron tres estrías ipsilaterales, para aplicar en ellas una técnica diferente.

Una vez realizadas las mediciones de cada estría se tomó una fotografía de la región a tratar, perpendicular a la zona, sin flash, a un promedio de 20 cm., con iluminación estándar, patronizada, cámara CANON EOS5. Posteriormente, se limpió la zona con alcohol y se procedió a la intervención de cada técnica: Raspado, Punción Lineal con levantamiento y Punción Lineal, anteriormente descritas.

Al término de la aplicación se tomó una segunda fotografía para visualizar los cambios. Finalmente, los individuos recibieron una ficha de evaluación de la inflamación para ser llenada en casa durante una semana, en la cual debieron reportar los resultados observados diariamente en cada estría, en cuanto a la coloración, presencia de dolor (experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada con un daño tisular, real o potencial, o descrita en términos de dicho daño) e inflamación (aumento de volumen, edema).

Una vez entregada dicha ficha se les realizó una inducción sobre los conceptos a evaluar anteriormente mencionados, para estandarizar y objetivar los resultados.

Cabe mencionar que el consentimiento informado, ficha de evaluación inicial, aplicación de la corriente, entrega de ficha de evaluación de la inflamación e inducción fue realizado el mismo día del estudio.

Debido a la cantidad de pacientes y para una correcta intervención, estos fueron divididos en 9 grupos, es decir un grupo por día, distribuidos en un plazo de tres semanas, de forma equitativa y de acuerdo a disponibilidad del paciente.

Una vez obtenidos los resultados, estos fueron sometidos a un análisis estadístico cuantitativo y cualitativo para determinar cuál de las tres técnicas aplicadas con Microcorriente Galvánica fue la más efectiva para generar inflamación y por ende la reparación de la estría.

Muy importante destacar que el proceso de evaluación e intervención de la aplicación de la corriente se realizó bajo supervisión del kinesiólogo Esteban Fortuny Pacheco, y se llevó a cabo en un centro especialista en el área Dermatofuncional, Centro Diagnosra.

2.8 Variables de Estudio

Variable Independiente	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
<p>Corriente Galvánica y técnica de aplicación empleada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raspado - Punción Lineal con Levantamiento - Punción Lineal 	<p>Aplicación de corriente constante (galvánica) que genera un desplazamiento de cargas y calor. Tiene por objetivo inducir un proceso inflamatorio agudo para promover la regeneración tisular.</p>	<p>Corriente de baja frecuencia e Intensidad constante.</p>	<p>Frecuencia: Hz.</p> <p>Intensidad: mA/cm².</p>	<p>Equipo MEP® (Microelectrólisis Percutánea).</p>
<p>Fototipo Cutáneo</p>	<p>Es la capacidad de adaptación al sol que tiene cada persona desde que nace, es decir, el conjunto de características que determinan si una piel se broncea o no, y cómo y en qué grado lo hace. Cuanto más baja sea esta capacidad, menos se contrarrestarán los efectos de las radiaciones solares en la piel.</p>	<p>Tipos de piel desde clara a oscura y su reacción ante la luz ultravioleta (UV).</p>	<p>Fototipo I</p> <p>Fototipo II</p> <p>Fototipo III</p> <p>Fototipo IV</p> <p>Fototipo V</p> <p>Fototipo VI</p>	<p>Escala de Fitzpatrick.</p>
<p>Sexo</p>	<p>Condición orgánica, masculina y femenina, de los animales y las plantas.</p>	<p>Género</p>	<p>Hombre</p> <p>Mujer</p>	<p>Cédula de Identidad</p>

Variables Dependientes	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Inflamación	Se trata de una respuesta inespecífica frente a las agresiones del medio. Surge con el fin defensivo de aislar y destruir al agente dañino, así como reparar el tejido u órgano dañado. Se considera por tanto un mecanismo de inmunidad innata.	La media de absorción del proceso de inflamación es de 2 a 7 días.	Días: ≤ a 2 días se considera una desfavorable inflamación. > a 2 días favorable inflamación.	Visualmente a través de los 4 signos cardinales de la inflamación. <ul style="list-style-type: none"> - Tumefacción - Dolor - Rubor - Calor
Dolor	Una experiencia sensorial y emocional (subjetiva), desagradable, que pueden experimentar todos aquellos seres vivos que disponen de un sistema nervioso central. Es una experiencia asociada a una lesión tisular o expresada como si esta existiera.	Intermitente Constante	Agudo Crónico	Escala Visual Análoga (EVA).
Color rojo	Percepción indirecta de la inflamación del tejido tratado.	Coloración	Presencia (marcada con una "x") o ausencia	Ficha de evaluación inflamación de estría.

2.9 Análisis Estadístico

Al realizar la selección y el análisis de los datos la información obtenida fue recopilada en planilla Excel. Se realizó una estadística descriptiva con cálculos de media (\bar{X}) y desviación estándar (DE) para todas las variables.

Para el análisis de los datos de la investigación se utilizó una estadística cuantitativa y cualitativa, utilizando el software de análisis estadístico GRAPHPAD PRISM 5.0.

Para la evaluación de las variables se utilizó el método estadístico ANOVA de dos vías para la comparación de las variables.

El nivel de significancia fue de $\alpha = 0,05$. Los datos son presentados en el texto como promedio \pm desviación estándar.

3. RESULTADOS

La muestra total del proyecto de investigación, fue de 69 personas, hombres y mujeres de raza blanca con fototipos I, II, III y IV, siendo promedio el tipo III. Además, de ser saludables, con un IMC dentro de los rangos normales (18,5-24,9) entre 20 a 30 años, con una edad promedio de 25 años.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante el análisis de los datos recopilados durante este estudio comparando los valores obtenidos en cada medición: fototipo (I, II, III, IV), sexo, técnicas de aplicación MEP® (1. Raspado, 2. Punción Lineal con Levantamiento, 3. Punción Lineal), relacionado con tiempo de inflamación, dolor y color rojo.

Los resultados están presentados en promedio y desviación estándar.

Como se dijo anteriormente el objetivo de este estudio fue determinar las distintas reacciones inflamatorias que tienen las tres técnicas MEP. Sin embargo, la respuesta inflamatoria no solo depende de la técnica, sino también de otros factores, de los cuales quisimos incluir el sexo y fototipo de piel.

Por lo tanto, se evaluó la respuesta inflamatoria considerando las técnicas (raspado, punción lineal y punción lineal con levantamiento), el sexo y fototipo de piel, relacionándolo con las distintas variables de la inflamación como lo son aumento de volumen o inflamación, dolor y color rojo.

3.1 Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Días de Inflamación

Se encontró que la técnica 1, en el fototipo I tuvo un promedio de 2,25 y DE 0,50; en el fototipo II tuvo un promedio de 2,00 y DE de 0,00; en el fototipo III, tuvo un promedio de 1,70 y DE de 0,76; en el fototipo IV, tuvo un promedio de 1,67 y DE de 0,71, en relación con los días de inflamación de la estría.

La técnica 2, en el fototipo I, tuvo un promedio de 4,75 y DE 0,96; en el fototipo II tuvo un promedio de 4,50 y DE 0,84; el fototipo III tuvo un promedio de 3,46 y DE 0,84; en el fototipo IV tuvo un promedio de 3,44 y DE 0,88 en relación con los días de inflamación de la estría.

Por último, la técnica 3, en el fototipo I tuvo un promedio de 3,75 y DE 0,96; en el fototipo II tuvo un promedio de 3,67 y DE 0,52; en el fototipo III tuvo un promedio de 3,24 y DE 0,85; y en el fototipo IV tuvo un promedio de 3,22 y DE 0,97 en relación con los días de inflamación de la estría.

El valor de P de la técnica es <0,0001 y el valor de P del fototipo es 0,0006, lo que demuestra que hay diferencias significativas, por lo tanto, la técnica y el fototipo inciden en los días de inflamación de la estría.

Tabla N° 1: Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Días de Inflamación

Inflamación (días)	Fototipo I		Fototipo II		Fototipo III		Fototipo IV		Valor P Técnica
	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE	
Técnica 1	2,25	0,50	2,00	0,00	1,70	0,76	1,67	0,71	<0,0001*
Técnica 2	4,75	0,96	4,50	0,84	3,46	0,84	3,44	0,88	
Técnica 3	3,75	0,96	3,67	0,52	3,24	0,85	3,22	0,97	
Valor P Fototipo	0,0006*								

Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Días de Inflamación

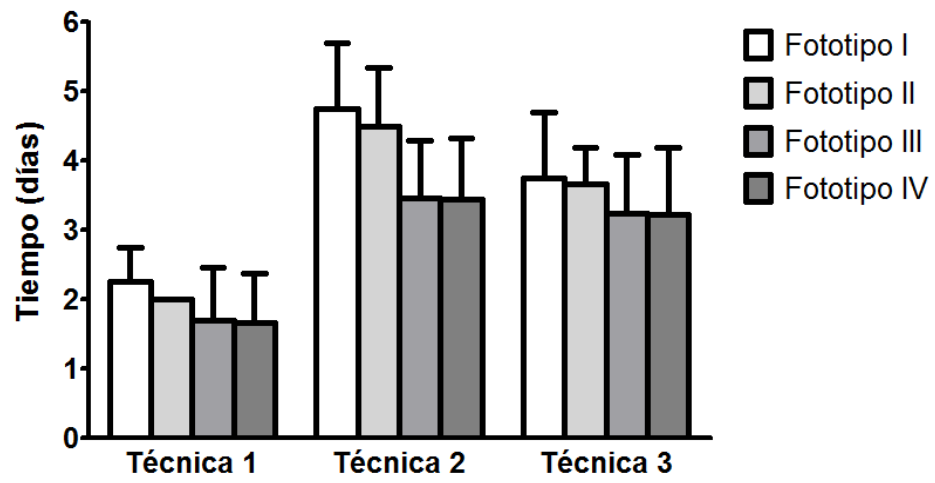


Figura N° 1.

3.2 Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Dolor

Se encontró que la técnica 1, en el fototipo I tuvo un promedio de 0,75 y DE 0,96; en el fototipo II tuvo un promedio de 1,17 y DE de 0,75; en el fototipo III, tuvo un promedio de 0,44 y DE de 0,70; en el fototipo IV, tuvo un promedio de 0,11 y DE de 0,33, en relación con el dolor.

La técnica 2, en el fototipo I, tuvo un promedio de 1,00 y DE 1,15; en el fototipo II tuvo un promedio de 1,17 y DE 0,75; el fototipo III tuvo un promedio de 0,76 y DE 0,77; en el fototipo IV tuvo un promedio de 1,11 y DE 0,60 en relación con el dolor.

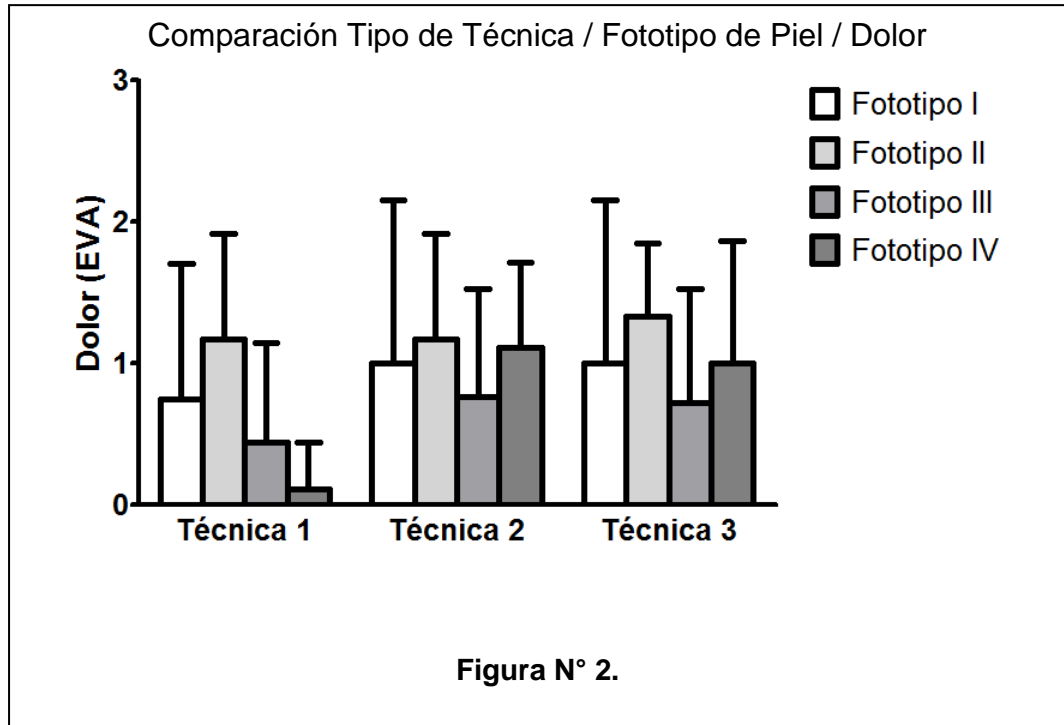
Por último, la técnica 3, en el fototipo I tuvo un promedio de 1,00 y DE 1,15; en el fototipo II tuvo un promedio de 1,33 y DE 0,52 ;en el fototipo III tuvo un promedio de 0,72 y DE 0,81; y en el fototipo IV tuvo un promedio de 1,00 y DE 0,87 en relación con el dolor.

El valor de P de la técnica es 0,076 lo que demuestra que no hay diferencias significativas, ya que $\alpha < 0,05$.

El valor de P del fototipo es 0,018, lo que demuestra que si hay diferencias significativas en relación al dolor.

Tabla N°2: Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Dolor

Dolor (EVA)	Fototipo I		Fototipo II		Fototipo III		Fototipo IV		Valor P Técnica
	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE	
Técnica 1	0,75	0,96	1,17	0,75	0,44	0,70	0,11	0,33	0,076
Técnica 2	1,00	1,15	1,17	0,75	0,76	0,77	1,11	0,60	
Técnica 3	1,00	1,15	1,33	0,52	0,72	0,81	1,00	0,87	
Valor P Fototipo	0,018*								



3.3 Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Color Rojo

Se encontró que la técnica 1, en el fototipo I tuvo un promedio de 2,75 y DE 0,50; en el fototipo II tuvo un promedio de 3,00 y DE de 0,00; en el fototipo III, tuvo un promedio de 2,32 y DE de 1,04; en el fototipo IV, tuvo un promedio de 2,56 y DE de 0,88, en relación con el color rojo.

La técnica 2, en el fototipo I, tuvo un promedio de 5,25 y DE 0,50 ; en el fototipo II tuvo un promedio de 4,83 y DE 0,75 ; el fototipo III tuvo un promedio de 4,34 y DE 0,96; en el fototipo IV tuvo un promedio de 4,33 y DE 0,87 en relación con el color rojo.

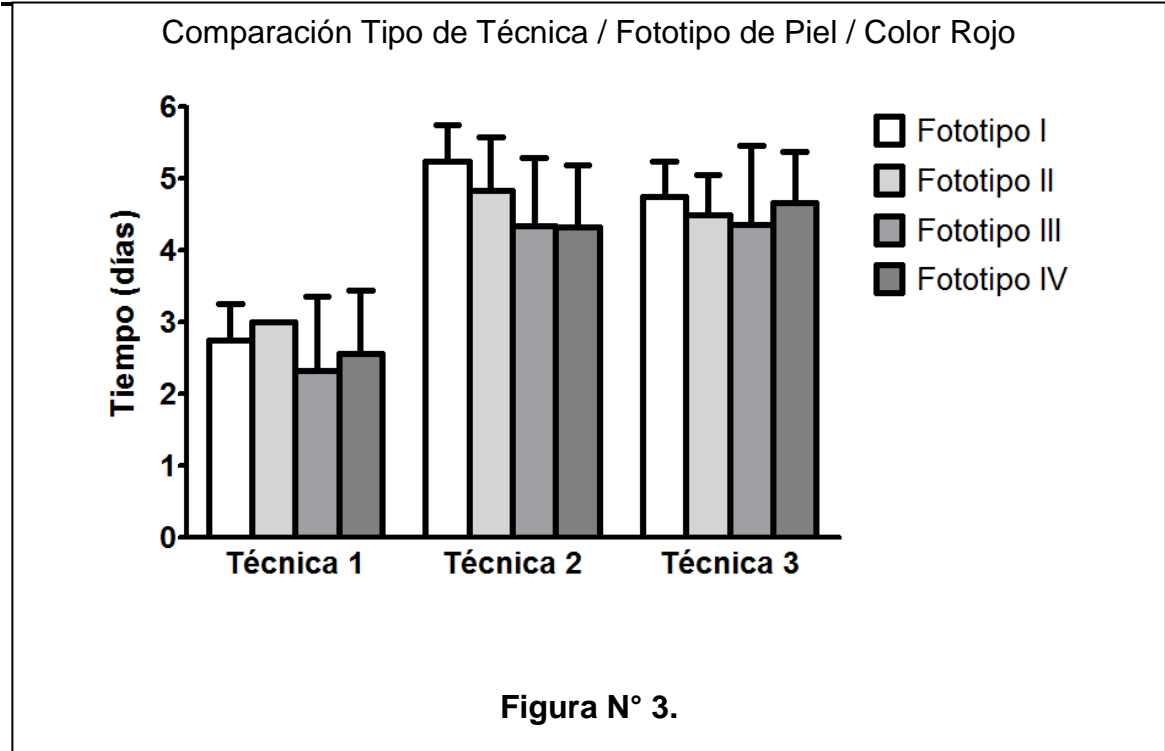
Por último, la técnica 3, en el fototipo I tuvo un promedio de 4,75 y DE 0,50 ; en el fototipo II tuvo un promedio de 4,50 y DE 0,55 ;en el fototipo III tuvo un promedio de 4,36 y DE 1,10; y en el fototipo IV tuvo un promedio de 4,67 y DE 0,71 en relación con el color rojo.

El valor de P de la técnica es $<0,0001$ lo que demuestra que si hay diferencias significativas en relación con el color rojo.

El valor de P del fototipo es 0,08, lo que demuestra que no hay diferencias significativas en relación al color rojo, ya que $\alpha <0,05$.

Tabla N° 3: Comparación Tipo de Técnica / Fototipo de Piel / Color Rojo

Rojo (Días)	Fototipo I		Fototipo II		Fototipo III		Fototipo IV		Valor P Técnica
	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE	
Técnica 1	2,75	0,50	3,00	0,00	2,32	1,04	2,56	0,88	$<0,0001^*$
Técnica 2	5,25	0,50	4,83	0,75	4,34	0,96	4,33	0,87	
Técnica 3	4,75	0,50	4,50	0,55	4,36	1,10	4,67	0,71	
Valor P Fototipo	0,08								



3.4 Comparación Tipo de Técnica / Sexo / Días de Inflamación

Se encontró que la técnica 1, en hombres tuvo un promedio de 1,61 y DE 0,61 y en mujeres tuvo un promedio de 1,89 y DE 0,78 en relación a los días de inflamación de la estría.

La técnica 2, en hombres tuvo un promedio de 3,45 y DE 1,06 y en mujeres tuvo un promedio 3,78 y DE 0,76 en relación a los días de inflamación de la estría.

Por último, la técnica 3, en hombres tuvo un promedio de 3,09 y DE 0,80 y en mujeres tuvo un promedio de 3,50 y DE 0,85 en relación a los días de inflamación de la estría.

El valor de P de la técnica es de <0,0001 y el valor de P del sexo es de 0,003, lo que demuestra que si hay diferencias significativas con respecto a los días de inflamación de la estría.

Tabla N° 4: Comparación Tipo de Técnica / Sexo / Días de Inflamación

Inflamación (días)	Hombres		Mujeres		Valor P Técnica
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Técnica 1	1,61	0,61	1,89	0,78	<0,0001*
Técnica 2	3,45	1,06	3,78	0,76	
Técnica 3	3,09	0,80	3,50	0,85	
Valor P Sexo	0,003*				

Comparación Tipo de Técnica / Sexo / Días de Inflamación

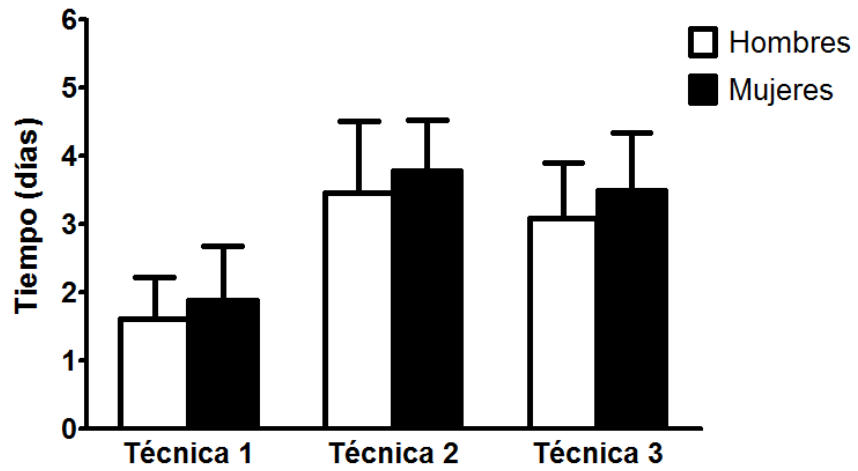


Figura N° 4.

3.5 Comparación del Tipo de Técnica / Sexo / Dolor

Se encontró que la técnica 1, en hombres tuvo un promedio de 0,30 y DE 0,59 y en mujeres tuvo un promedio de 0,64 y DE 0,80 en relación al dolor al tocar la estría.

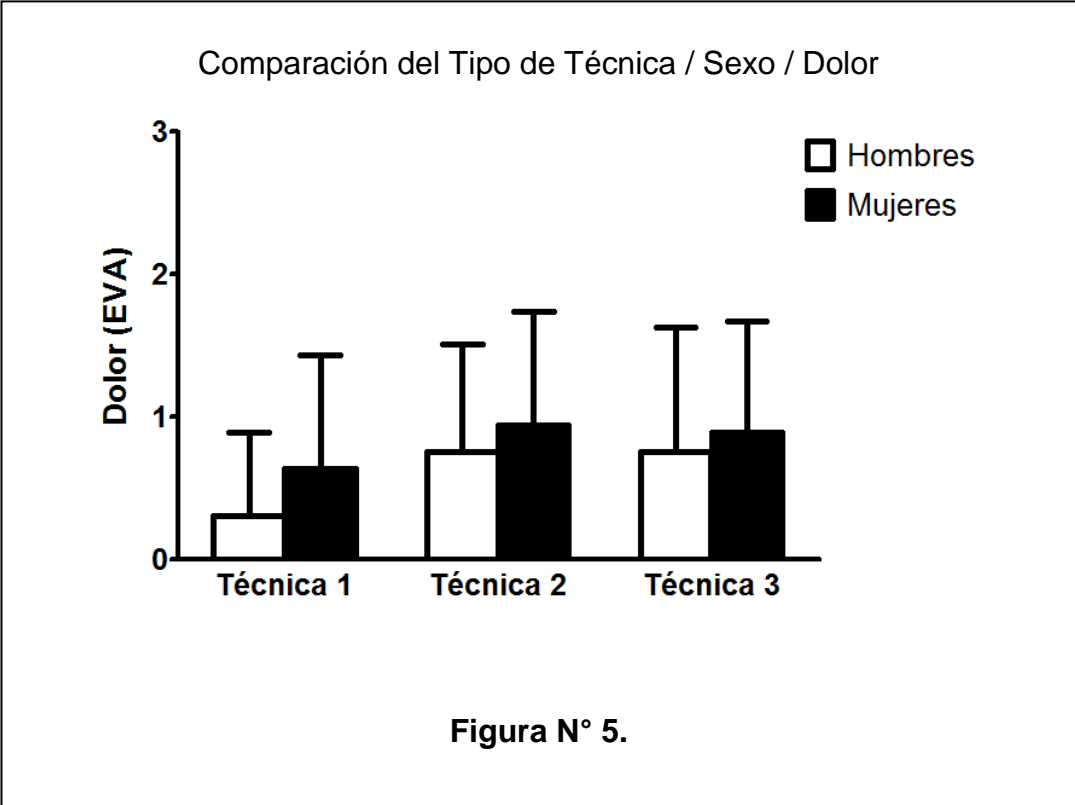
La técnica 2, en hombres tuvo un promedio de 0,76 y DE 0,75 y en mujeres tuvo un promedio 0,94 y DE 0,79 en relación al dolor al tocar la estría.

Por último, la técnica 3, en hombres tuvo un promedio de 0,76 y DE 0,87 y en mujeres tuvo un promedio de 0,89 y DE 0,78 en relación al dolor al tocar la estría.

El valor de P de la técnica es de <0,006 y el valor de P del sexo es de 0,042, lo que demuestra que si hay diferencias significativas con respecto al dolor al tocar la estría.

Tabla N° 5: Comparación del Tipo de Técnica / Sexo / Dolor

Dolor (EVA)	Hombres		Mujeres		Valor P Técnica
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Técnica 1	0,30	0,59	0,64	0,80	0,006*
Técnica 2	0,76	0,75	0,94	0,79	
Técnica 3	0,76	0,87	0,89	0,78	
Valor P Sexo	0,042*				



3.6 Comparación del Tipo de Técnica / Sexo / Color Rojo

Se encontró que la técnica 1, en hombres tuvo un promedio de 2,30 y DE 1,02 y en mujeres tuvo un promedio de 2,56 y DE 0,91 en relación al color rojo en la estría.

La técnica 2, en hombres tuvo un promedio de 4,27 y DE 0,94 y en mujeres tuvo un promedio 4,58 y DE 0,91 en relación al color rojo en la estría.

Por último, la técnica 3, en hombres tuvo un promedio de 4,30 y DE 0,92 y en mujeres tuvo un promedio de 4,56 y DE 1,05 en relación al color rojo en la estría.

El valor de P de la técnica es de $<0,0001$ y el valor de P del sexo es de 0,043, lo que demuestra que si hay diferencias significativas con respecto al color rojo en la estría.

Tabla N° 6: Comparación del Tipo de Técnica / Sexo / Color Rojo

Rojo (Días)	Hombres		Mujeres		Valor P Técnica
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Técnica 1	2,30	1,02	2,56	0,91	$<0,0001^*$
Técnica 2	4,27	0,94	4,58	0,91	
Técnica 3	4,30	0,92	4,56	1,05	
Valor P Sexo	$0,043^*$				

Comparación del Tipo de Técnica / Sexo / Color Rojo

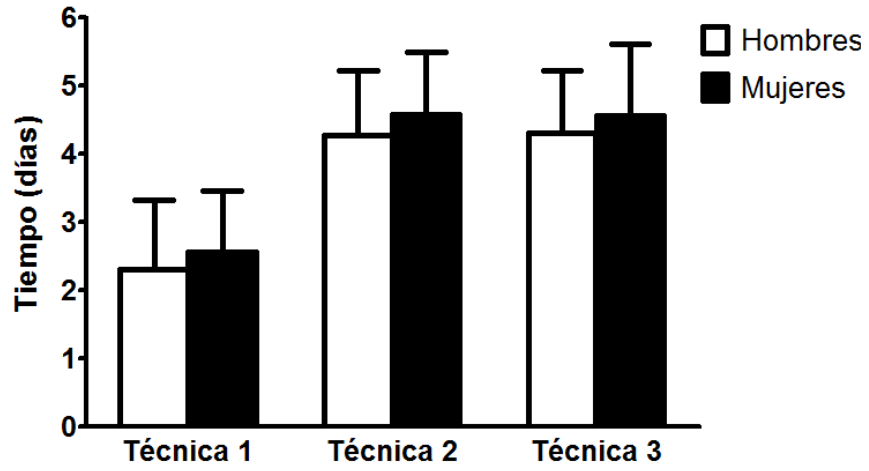


Figura N° 6.

4. DISCUSION

Según Bitencourt, S. (2007) las estrías son un problema muy común y vergonzoso en la mayoría de las mujeres y hombres. Esta lesión dérmica se encuentra a menudo en regiones en donde hay excesivo y progresivo estiramiento de la piel como los muslos, las nalgas y los senos. El tratamiento de las estrías incluye muchos procedimientos, sin embargo, los resultados han sido decepcionantes.

El presente estudio describe el uso de Microcorriente Galvánica como una alternativa para el tratamiento de las estrías blancas. Este método hace que la inflamación local, que estimula la proliferación celular y la síntesis de colágeno proporcione la regeneración de la piel por medio de la sumatoria de los efectos de la corriente, asociados a la inflamación que provoca el trauma mecánico de la aguja desencadenando un proceso de reparación tisular.

Es a partir de la resolución de este proceso inflamatorio que ocurre la regeneración de las estrías atróficas resultando en buenos resultados del área afectada. El tiempo inflamatorio varía de persona en persona y depende de muchos factores. Se observa clínicamente que cuanto más dura este tiempo inflamatorio, mejor es la respuesta al tratamiento de la Microcorriente Galvánica

Se sabe que existe una relación significativa entre la inflamación, el estrés oxidativo y el perfil lipídico. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue investigar los efectos inflamatorios que produce cada técnica aplicada con MEP®.

Sesenta y nueve personas, hombre y mujeres, entre 20 y 30 años, fueron sometidos en este estudio, en donde se seleccionaron estrías blancas en la zona glútea en mujeres y zona proximal de brazos en hombres.

En el presente estudio se observó que la técnica Punción Lineal con Levantamiento es la más efectiva en cuanto a duración de la inflamación, comparada con las otras dos técnicas, para generar un proceso inflamatorio en las estrías y por lo tanto, puede regenerar ésta lesión cutánea.

Al comparar los resultados obtenidos se mostró que el fototipo, principalmente el tipo I y II; y la técnica 2 influyen significativamente en los días de inflamación de las estrías. Por lo tanto, se puede inferir que los cambios están dados por el tipo de piel y la técnica de aplicación de la corriente.

Por otra parte, los resultados arrojaron que no hay diferencias significativas entre las técnicas de aplicación con respecto al dolor, pero si el fototipo, específicamente el tipo II. Por lo tanto, el dolor depende del fototipo de piel, es decir, las personas más blancas, fototipo II, sienten mayor dolor al tocar la estría.

También, se obtuvo que el tipo de técnica influye en el color rojo, principalmente la técnica 2 y 3 producen cambios significativos en las estrías, no así el fototipo de piel el cual no produce cambios significativos en el color rojo.

Con relación al sexo se obtuvieron diferencias significativas en cuanto a los días de inflamación, determinando que la técnica 2 y en las mujeres hay una mayor duración en días de la inflamación. Lo mismo ocurrió para el dolor, la técnica 2 y en las mujeres se produjo mayor dolor al tocar la estría.

Y por último, hubo diferencias significativas en cuanto al color rojo, es decir la técnica 2 y en mujeres el color rojo tuvo mayor duración en días.

En comparación con otros estudios realizados como el de Gilmore (2012) y Froes (2009) en donde se concluye la eficacia de la Microrriente Galvánica en el tratamiento de estrías, no se han analizado los distintos tipos de técnicas que son utilizados para regenerar dicha lesión.

Dentro de las limitaciones que se encontraron durante el desarrollo de esta investigación, en primer lugar fue que no hubo una observación posterior a los 7 días de inflamación para corroborar si hubo alguna diferencia en las estrías utilizadas.

Por otra parte, una limitación de la minoría de las personas fue el temor de algunos pacientes al someterse a la intervención con agujas, los cuales desistieron de la aplicación.

La preocupación de la gente con la estética es cada vez mayor, y por lo tanto el área Dermatofuncional se ha hecho necesaria y ha ido creciendo en distintos países de Latinoamérica (Ramiro, J. & Khalil, H., 2013).

Así, este trabajo de investigación ha llegado a ampliar los conocimientos en el campo de la fisioterapia en Kinesiología, no sólo para mostrar los resultados de la actual de MEP® y sus técnicas, sino también contribuyen al perfil científico en esta área que es relativamente nueva terapia.

Es recomendable, para futuras investigaciones el seguimiento de los efectos de la Microcorriente Galvánica para dimensionar los cambios producidos durante todo el proceso. También, es recomendable comparar si hay diferencias en los efectos inflamatorios producidos con respecto a la etiología de las estrías. Sería benéfico comprobar los resultados histológicamente para mayor para mayor objetividad.

Además, es recomendable investigar si los resultados en el tratamiento de la estrías post MEP® usando la Técnica Punción Lineal con Levantamiento es efectivo en cuanto a largo y grosor de dicha lesión.

CONCLUSION

MEP® es un nuevo recurso disponible para tratamientos en kinesiología Dermatofuncional y estética que permite a los kinesiólogos diferenciarse de sus competidores. Esta es utilizada para generar cambios en los tejidos, por lo que se utiliza para regenerar las estrías, que son una de las dolencias dérmicas de mayor prevalencia y que preocupa a hombres y mujeres.

Los resultados de este estudio avalan los efectos inflamatorios que produce esta Microcorriente, en dicha lesión cutánea. Sin embargo, existen distintos tipos o técnicas de aplicación de esta corriente, como lo son Raspado, Punción Lineal con Levantamiento, y Punción Lineal, por lo que el estudio estuvo enfocado al análisis y comportamiento en cuanto al proceso inflamatorio de cada una de éstas.

Por lo tanto, según el análisis de resultados obtenidos del presente estudio, se acepta la hipótesis (H1) de los investigadores, debido a que se encontró que la Técnica 2, es decir, la Técnica de Punción Lineal con Levantamiento es la más efectiva para generar inflamación y por ende el proceso de reparación en estrías blancas, en hombre y mujeres entre 20 y 30 años de edad. Cabe destacar que los efectos también tienen correlación con el fototipo de piel, principalmente con el tipo II y el sexo femenino.

En conclusión, los resultados demuestran que el tratamiento kinésico con el uso de Microcorriente Galvánica, utilizando la Técnica de Punción Lineal con levantamiento es eficaz para la atenuación de las estrías, por el tiempo inflamatorio que esta produce, que cuanto más dura este proceso inflamatorio, mejor es la respuesta al tratamiento y el consecuente cierre de la estría.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdel-Latif, A., Elbendary, A. (2008). Treatment of striae distensae with Microdermabrasion: a clinical and molecular study. *Jewds*, 5 (1), 24-29.
- Amaral, R., Bitencourt, S., Dias, H., Boschi, E., & Melo, D. (2007). *Efeitos do tratamento de estrias albas pela galvanopuntura sobre parâmetros inflamatórios sistêmicos. Salão de Iniciação Científica. Livro de resumos.* Porto Alegre: UFRGS.
- Ammar, N., Schwartz, R., & Janniger, C. (2000). Adolescent striae. *Cutis*, 65, 69-70.
- Barbosa, G., Amado, S. & Farah, E. (2006). Fundamentos da fisioterapia dermatofuncional. *Fisioterapia e pesquisa*, 12 (3),37-43.
- Bitencourt, S. (2007). *Tratamento de estrias albas com galvanopuntura benéfico para a estética, estresse oxidativo e perfil lipídico.* Porto Alegre: Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- Borges, F. (2010). *Dermato-funcional: Modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas.* São Paulo: Phorte.
- Castilla, M. S., de Lorenzo, A. G., & Martínez, J. L. (2000). Respuesta inflamatoria sistematica: fisiopatologia y mediadores. *Medicina intensiva*, 24(8), 353-360.
- Cavalcanti, F., Talhari, S., Ferreira, L., & Andrade, R. (2007). *O uso da eletroacupuntura nas estrias atróficas.* Brasília: Unisaúde.
- Cotran, R., Kumar, V. & Robbins, S. (2010). *Patología estructural e funcional.* (8^a ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Delgado, A., Ronzio, O., Da Silva, R., Pinto, I. Da Silva, R. F. & Froes, P. (2014). *Análise Histologica dos efeitos imediato da microelectrólise percutânea (MEP) no tecido muscular sadio de ratos Wistar.* Buenos Aires: Conscientiae Saúde.
- Dover, J., Rothaus, K. & Gold, M. (2014). Evaluation of safety and Patient Subjective Efficacy of Using Radiofrequency and pulsed Magnetic Fields for the Treatment of Striae (Strech Marks). *J Clin aesthet dermatol*, 7 (9),30-33.

- Elsaie, M., Baumann, L. & Elsaie, L. (2009). Striae Distensae (Stretch Marks) and Different Modalities of Therapy: An Update. *Dermatol Surg*, 35 (4), 563-573.
- Froes, P., Wilker do Carmo, F., Araújo, D., Ronzio, O. & Goretti, M. (2009). Aplicação da galvanoterapia em uma máquina de tatuar para tratamento das estrias. *Fisioterapia Brasil*, 10, 176-179.
- Gilmore, S. J., Vaughan, B. L., Madzvamuse, A., & Maini, P. K. (2012). A mechanochemical model of striae distensae. *Mathematical biosciences*, 240 (2), 141-147.
- Guirro, E. & Guirro, R. (2007). *Fisioterapia Demato-Funcional*. (3^a ed.). São Paulo: Manole.
- Guirro, E. & Guirro, R. (2002). *Fisioterapia em Estética: Fundamentos, recurso e etiologías*. (3^aed.). São Paulo: Manole.
- Guirro, E. & Guirro, R. (2004). *Fisioterapia Dermato-funcional: Fundamentos, recursos, patologias*. (3^aed.). São Paulo: Manole.
- Jaramillo-García, C., Lopera-Calderón, M. & Zuluaga De Cadena, A. (2009). Factores relacionados a la aparición de estrías atróficas en mujeres adolescentes de dos establecimientos educativos privados en Medellín. 1997-1999. *Rev CES Med*. 23 (1), 69-79.
- Jiménez, G., Flores, F., Berman, B. & Gunja-Smith, Z. (2003). Treatment of Striae rubra and striae alba with the 585-nm Pulsed-Dye Laser. *Dermatologic Surgery*, 29(4), 362-365.
- Kede M.P.V., Sabatovich O. (2004). *Dermatología estética*. Sao Paulo: Atheneu.
- Kelekci, S., Gencdal, S., Ozdemir, O., Destegul, E., & Kelekci, K. (2012). Striae gravidarum as a predictor of spontaneous preterm delivery: A case control study. *Open Journal of Obstetrics and Gynecology*, 2(4), 394-397.
- Kitchen, S. (2003). *Eletroterapia: Prática baseada em evidências*. Barueri: Manole.
- Liu, L., Ma, H. & Li, Y. (2014). Interventions for the Treatment of Stretch Marks: A Systematic Review. China: *Cutis*. 94(2), 62-76.

- Low, J., & Reed, A. (2001). *Electroterapia Explicada-principios e practica* (3ª ed.). Sao Paulo: Manole.
- Machado, C. (2002). *Electrotermoterapia practica*. Sao Paulo: Pancast.
- Marín, D., & Del Pozo, A. (2005). Formación permanente en dermofarmacia. Fototipos cutáneos. Conceptos Generales. Unidad de tecnología farmacéutica. Facultad de farmacia. Universidad de Barcelona. *Offarm*, 24 (5),136 – 137.
- Mondo, S.K.P., & Rosas, R.F. (2004). *Efeito do corrente galvânica no tratamento das estrias atróficas*. Santa Catarina: Unisul.
- Nascimento, S.L., Zacca, T. N., Ferreira, T.C.R., & Pinto, D.S. (2007). Aspecto macroscópico e histológico da estria atrófica após aplicao de microcorrente galvanica. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11,146.
- Nogueira, M. (2005). *Pele: estrutura, propiedades e envelhecimento*. Sao Paulo: Senac.
- Osman, H., Rubeiz, N., Tamim, H., & Nassar, A. (2007). Risk factors for the development of striae gravidarum. *American journal of obstetrics and gynecology*, 196 (1), 62.
- Prentice, W. (2004). *Modalidades terapéuticas para fisioterapeutas*. (2ª ed.). Porto Alegre: Art Méd.
- Ramiro, J. & Khalil, H. (2013). A Fisioterapia Dermato-funcional no tratamento de estrias: Revisão da Literatura. *Revista Científica da UNIRARAS*, 1, 22-31.
- Ronzio, O., Froes, P. & Brienza, D. (2008). *Microelectrolisis Percutanea: un nuevo recurso medico y kinésico*. Brasil.
- Rusenhack, C. (2008). Terapia por microgâlvanica em dermatofuncional. *Fisio &Terapia*, 7, 24-26.
- Santos, E. & Santos, I. (2009). Estudo comparativo entre a punctura e galvanopunctura em estrias tegumentares. *Revista Funcional*, 2 (2), 21-32.
- Timoneda, F. L. (1995). Definición y clasificación del dolor. *Clínicas urológicas de la Complutense*, (4), 49-56.

- Valente, D., Zanella, R., Doncatto, L. & Padoin, A. (2014). Incidence and risk factors distensae following breast augmentation surgery: a cohort study. *Plos one*, 9 (5), 1-5
- White, P.A.S., Gómez, R.C., Mendoca, A.C., Braganholo, L.P., & Ferreira A.S. (2008). Efeitos da galvanopuntura no tratamento das estrías atroficas. *Fisioterapia Brasil; Suplemento Especial*.
- Xavier, L.G., & Petri, F.C. (2009). *Efeitos do acido glicolico, acido ascórbico, vacuoterapia e microdermaabrasao no tratamento de estrías brancas*. Brasil: ULBRA, Santa Maria-RS.
- Yamaguchi, C. (2005). *Procedimientos Estéticos Mínimamente Invasivos*. São Paulo: Amolca.

ANEXOS

1 Ficha de evaluación del paciente

IDENTIFICACIÓN

Nombre: _____ Edad: _____ Sexo: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Email: _____

Fecha de Evaluación: _____

DATOS CLÍNICOS

Color de piel: fototipo I fototipo II fototipo III

fototipo IV fototipo V fototipo VI

Tono de piel: Normal Hipertónica Hipotónica

Grosor y Localización de las estrías	Grosor (mm)	Largo (cm)	Localización Externo – Medial – Interno
0. Control			
1. Raspado			
2. Punción Lineal con levantamiento			
3. Punción Lineal			

Medicamentos que emplea: AINES Corticoides
 Antihistamínicos Esteroides

Trastornos circ. y/o cicatrización: _____

Propenso queloides: () SI () NO

Patologías Dérmicas: _____

Alergias a: () Corriente eléctrica () Productos

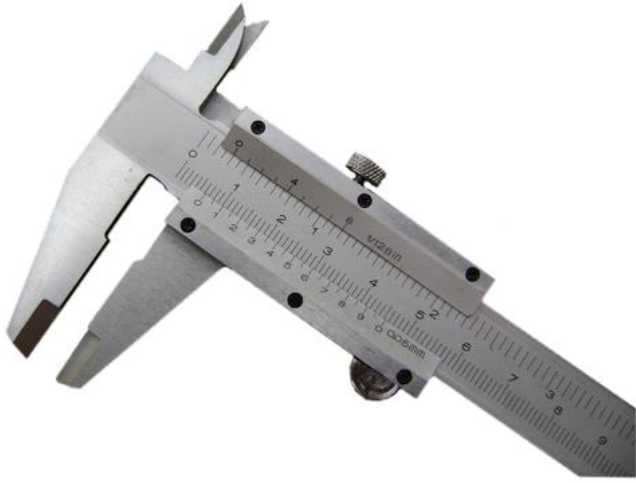
CARACTERÍSTICAS DEL CUADRO

Aparición de las estrías: () Adolescencia () Embarazo () Obesidad
() Gimnasio () Con medicamentos

Coloración inicial: () Roja () Violácea () Blanca

Coloración actual: () Roja () Violácea () Blanca

2 Paquímetro



3 Ficha de Evaluación: Inflamación de la estría

Identificación

Nombre:..... Edad:..... Sexo:.....

Evaluación de estrías tratadas

Marque con una X para confirmar la presencia de estas características:

ESTRIA 01: Raspado

	Antes de dormir	Día 01 post aplicación	Día 02 post aplicación	Día 03 post aplicación	Día 04 post aplicación	Día 05 post aplicación	Día 06 post aplicación
Color Rojo							
Dolor al tocar el Área							
Inflamación							

ESTRIA 02: Punción Lineal con Levantamiento

	Antes de dormir	Día 01 post aplicación	Día 02 post aplicación	Día 03 post aplicación	Día 04 post aplicación	Día 05 post aplicación	Día 06 post aplicación
Color Rojo							
Dolor al tocar el Área							
Inflamación							

ESTRIA 03: Punción Lineal

	Antes de dormir	Día 01 post aplicación	Día 02 post aplicación	Día 03 post aplicación	Día 04 post aplicación	Día 05 post aplicación	Día 06 post aplicación
Color Rojo							
Dolor al tocar el Área							
Inflamación							

4 Fototipo. Escala de Fitzpatrick



Fototipo de piel	Definición del típico fototipo de piel	Reacción de la piel con sobreexposición a la luz UV	Comentarios sobre el fototipo de piel
I	Cabello pelirrojo, rubio. Ojos azules, verdes. Piel muy clara.	Siempre se quema. No se broncea.	Pálido, a veces con pecas. Generalmente admite que se quema.
II	Cabello claro a intermedio. Ojos claros a intermedios. Piel clara a intermedia.	Generalmente se quema. Raramente se broncea.	Debería ser la primera consideración en la tipificación de la piel clara (aparte del evidente tipo de piel 1). Generalmente no reconoce que se quema pero admite adquirir tonos rosados y necesita proteger la piel del sol.
III	Cabello de color intermedio. Ojos intermedios a oscuros. Piel intermedia a oliva.	Se quema moderadamente. Generalmente se broncea.	Generalmente no reconoce que se quema ligeramente si la exposición es moderada. Comentará que "teniendo cuidado, puede conseguir un buen bronceado".
IV	Cabello oscuro. Ojos oscuros. Piel de oliva oscura a moreno claro.	Se quema levemente. Moreno moderado.	Generalmente considera que se broncea con facilidad. Con exposiciones "moderadas" en climas septentrionales rara vez sufre quemaduras. Se sorprende cuando se quema "ligeramente" al visitar lugares con mayor intensidad.
V	Cabello oscuro. Ojos oscuros. Piel morena.	Rara vez se quema. Moreno oscuro.	Se quema cuando no ha estado expuesto al sol durante meses o al exponerse a niveles muy altos de intensidad solar (+100 en la escala SUNSOR – un día de verano soleado en España).
VI	Cabello oscuro. Ojos oscuros. Piel muy oscura.	No se quema. No hay cambio en el color.	Estos individuos tienen una pigmentación muy buena que les brinda una protección excepcional a la luz ultravioleta.

5 Consentimiento Informado:

Consentimiento informado

“Comparación de la respuesta inflamatoria en estrías blancas, posterior a la aplicación de Microcorriente Galvánica, en mujeres y hombres entre 20 y 30 años”

Yo: _____ Rut: _____

Acepto participar voluntariamente en el proyecto de investigación de *“Comparación de la respuesta inflamatoria en estrías blancas, posterior a la aplicación de Microcorriente Galvánica, en mujeres y hombres entre 20 y 30 años”* comprometiéndome a asistir el día asignado para la aplicación de la corriente galvánica, e ir reportando los cambios observados diariamente en la ficha de evaluación de la inflamación, para ser reevaluada posteriormente.

Tengo entendido los efectos adversos y contraindicaciones de este tipo de tratamiento y entiendo que puedo abandonar la investigación cuando yo lo determine. Comprendo además que el tratamiento es realizado por profesionales certificados en el uso de la técnica.

Fecha:

Firma Paciente en Estudio

Firma Representante de Tesis