



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Tesis de Grado

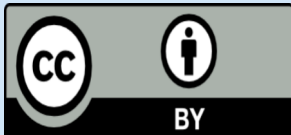
Casazza, Iara y Heredia, Franco

Intervención kinésica dermatofuncional postoperatoria de rinoplastia en pacientes adultos : Revisión bibliográfica

Instituto de Ciencias de la Salud

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y
Fisiatría*

2025



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Casazza, I. y Heredia, F. (2025). *Intervención kinésica dermatofuncional postoperatoria de rinoplastia en pacientes adultos : Revisión bibliográfica* [Tesis de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche].

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3449>



Instituto de Ciencias de la Salud

PLAN DE TESINA

Presentado para solicitar su inscripción en el marco normativo vigente
de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título:

“Intervención kinésica dermatofuncional postoperatoria de rinoplastia en
pacientes adultos. Revisión bibliográfica”

Autores: Casazza, Iara

Nro. De Libreta: 43905

DNI: 42.090.355

Heredia, Franco

Nro. De Libreta: 53986

DNI: 40.427.353

Director/a: Lic. Marisa Beekman

Fecha de presentación:

Firma de Autores:

Agradecimientos

Queremos agradecer profundamente a todas las personas que estuvieron en este largo recorrido , apoyándonos, conteniendonos y dándonos cada día un poquito más de fuerza y motivación para llegar a esta instancia.

En primer lugar a nuestras familias, por su amor, apoyo incondicional y paciencia en este largo camino. Por ser nuestro principal pilar y estar siempre a nuestro lado, dándonos fuerza y ánimo para continuar en los momentos más difíciles, creyendo en nosotros en todo momento, sin darse cuenta nos acompañaron a lo largo de toda esta etapa y este logro también es de ustedes.

A la Universidad Nacional Arturo Jauretche, por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales y por la excelencia en la enseñanza. A cada uno de los profesionales que, con su ejemplo y pasión por la kinesiología, nos motivaron a seguir esta carrera tan hermosa; aquellos que confiaron en nosotros y nos acompañaron en esta formación, en especial, a nuestra tutora Marisa Beekman, por su predisposición de guiarnos y orientarnos en la etapa final de este trabajo.

A las personas con las que hemos compartido horas de estudio, charlas y risas, por ser una fuente de inspiración constante, en especial, a nuestros compañeros de clase y amigos que nos han dado fuerzas y nos han apoyado con su amistad, haciendo de este proceso más llevadero dentro de la institución. Fuera de la misma, queríamos agradecer a nuestros amigos/as quienes nos escucharon y brindaron su contención tanto sea en los momentos malos, como buenos de esta etapa.

Finalmente, queremos dedicar este trabajo a todos quienes nos han acompañado desde el inicio hasta el final de esta hermosa etapa y gran desafío para nosotros. El objetivo fue y siempre será ser buenos profesionales , mejorando cada día y ejerciendo nuestra profesión con criterio, amor y empatía, como ustedes nos enseñaron.

¡Siempre agradecidos!

Casazza, Iara

Herrera, Franco

Abreviaturas

AAFPRS: Academia Americana de Cirugía Plástica y Reconstructiva Facial

m: metro

cm: centímetro

mm: milímetro

kg: kilogramo

m/s: metros por segundo

J/kg: Joules por kilogramo

W/kg: Watts por kilogramo

MPa: Megapascales

EMG: Electromiografía

CI: Contacto Inicial

km/h: kilómetros por hora

cm²: centímetros cuadrados

VAS: Escala Visual Analógica

ULC: Cartílago Lateral Superior

PST: Pirámide Septo-Triangular

PEI: Piezoeléctrico (Instrumento utilizado para evaluar estructuras óseas)

OCF: Osteocartilaginosa

PRP: Plasma Rico en Plaquetas

VEGF: Factor de Crecimiento Endotelial Vasculare

Hb: Hemoglobina

mA: miliamperios

KHz: kilohertz

LDM: micro-masaje dinámico local

°C: grados Celsius

LIPUS: Ultrasonido Pulsado de Baja Intensidad (Low Intensity Pulsed Ultrasound)

ERK1/2: Quinasa Regulada por Señales Extracelulares 1/2 (Extracellular signal-Regulated Kinase 1/2)

ROCK: Quinasa Asociada a Rho-Coil-Coil (Rho-Associated Coiled-Coil Kinase)

EGFR: Receptor del Factor de Crecimiento Epidérmico (Epidermal Growth Factor Receptor)

US: Ultrasonido (Ultrasound)

P: Probabilidad (valor estadístico)

M.S.: Máster en Ciencias (Master of Science)

M.D.: Doctor en Medicina (Doctor of Medicine)

RM: Resonancia magnética

μA: Microamperios

Índice de contenido

I. Introducción.....	8
II. Pregunta de investigación.....	10
III. Objetivos.....	10
IIIa. Objetivo general:	10
IIIb. Objetivos específicos:	10
IV. Justificación.....	11
V. Marco Teórico.....	11
V.1 Rinoplastia.....	11
V.1.1 Definición y epidemiología.....	11
V.1.2 Aspectos Anatómicos en la Rinoplastia.....	13
V.1.3 Objetivo de la Rinoplastia.....	15
V.1.4 Técnica de Rinoplastia: Fundamentos y Procedimientos.....	15
V.1.5 Evaluación pre-intervención de rinoplastia.....	17
V.1.6 Complicaciones de una Rinoplastia.....	19
V.2 Proceso de inflamación y reparación de los tejidos.....	20
V.2.1 Fase de inflamación (Días 1 a 6).....	20
V.2.2 Fase de proliferación (Días 3 a 20).....	21
V.2.3 Fase de maduración (Desde el día 9 hasta 2 años).....	22
V.3 Proceso de curación y sus complicaciones.....	23
V.4 Edema.....	24
V.5 Equimosis.....	25
V.6 Kinesiología y rinoplastia.....	27
V.7 Microcorrientes.....	29
V.8 Ultrasonido.....	30
V.9 Relación entre el uso de agentes físicos y las fases de los procesos de cicatrización..	32
VI. Metodología.....	34
VII. Contexto de Análisis:.....	36
VIII. Resultados.....	50
IX. Discusión.....	52

X. Conclusiones.....	53
XI. Bibliografía.....	54

Índice de figuras

Figura 1. Anatomía ósea de la nariz. Estructuras óseas	15
Figura 2. Anatomía de la nariz: estructuras óseas, musculares, vasculares y nerviosas	15
Figura 3. Comparación entre abordajes de rinoplastia	17
Figura 4. Paciente femenina en el primer día postoperatorio de rinoplastia	25
Figura 5. Paciente femenina en el primer día postoperatorio de rinoplastia.....	27
Figura 6. La ecografía induce un aumento en la proliferación celular de fibroblastos de la piel humana.....	38
Figura 7. Los fibroblastos nasales migran de manera direccional hacia el cátodo en un campo eléctrico de 250 mV/mm después de una exposición prolongada.....	40
Figura 8. La tasa de migración de los fibroblastos nasales humanos dependió de la intensidad de la aplicación de los campos eléctricos.....	40
Figura 9. Dependencia temporal de la migración direccional de fibroblastos nasales humanos.....	41
Figura 10. Puntuaciones de las valoraciones de equimosis del observador.....	42
Figura 11. Progreso del edema facial. POD: día postoperatorio. US: ultrasonido.....	42
Figura 12. Promedio de puntuaciones de dolor en la escala visual analógica.....	43
Figura 13. A. Paciente masculino de 20 años con nariz torcida postraumática. B. 2 semanas postoperatorio con equimosis residual en la cara.....	43
Figura 14. Mediciones utilizadas para evaluar la dinámica del edema de los tejidos blandos después de la rinoplastia.....	46
Figura 15. Drenaje linfático con microcorrientes en la nariz externa.....	46
Figura 16. a) Fase inflamatoria b) Fase proliferativa; c) Fase de remodelación; d) Generación de campos eléctricos en heridas cutáneas.....	48
Figura 17. Tratamiento con ultrasonido post-rinoseptoplastia.....	50
Figura 18. Fotografías de una paciente femenina de 27 años en el grupo control.....	50

Índice de tablas

Tabla 1. Cuadro de términos para la búsqueda.....	35
Tabla 2. Tabla con los conectores empleados en la búsqueda.....	36
Tabla 3. Características de los pacientes. US; ultrasonido, VAS = escala visual analógica. * (p>0.05) indica resultados no significativos.....	43
Tabla 4. Análisis comparativo del índice de edema postoperatorio en pacientes de los grupos estudiados.....	45
Tabla 5. Resultados. Bases de Datos consultadas: Pubmed, SciELO, Bireme, MinCyT.....	52

I. Introducción

La rinoplastia es una intervención quirúrgica destinada a modificar la forma, la estructura y/o la función de la nariz, con fines estéticos, funcionales o ambos. Es una de las cirugías más comunes en la medicina estética y reconstructiva facial, con un enfoque tanto en la mejora de la apariencia, en la corrección de disfunciones nasales, como las causadas por defectos congénitos o lesiones traumáticas (1).

Según estadísticas recientes de la Academia Americana de Cirugía Plástica y Reconstructiva Facial (AAFPRS), el grupo etario de 20 a 29 años representa el 31% de todas las rinoplastias realizadas, seguido por el grupo de 30 a 39 años, que representa el 24%. Esto indica que la mayoría de los procedimientos se realizan en adultos jóvenes, particularmente en mujeres, quienes constituyen el 82% de los pacientes sometidos a esta cirugía (2).

Luego de dicha intervención quirúrgica pueden presentarse problemas o alteraciones en relación a la evolución del paciente, posibles complicaciones como dolor, edema periorbitario, equimosis, fibrosis y adherencias (3,4).

Por un lado, el edema periorbitario es la hinchazón que ocurre en la piel alrededor de los ojos, producto de la acumulación de líquido en los tejidos subcutáneos (5). En la mayoría de los casos, la inflamación comienza a reducirse considerablemente después de los primeros 7 a 10 días, y para el final de las dos primeras semanas. Sin embargo, el proceso de recuperación del edema puede variar de un paciente a otro, dependiendo de factores como la técnica quirúrgica empleada, la respuesta individual del organismo y las medidas postoperatorias adoptadas (6).

Por otro lado, la equimosis es una extravasación de sangre en los tejidos subcutáneos que se manifiesta como un moretón, se produce cuando los vasos sanguíneos debajo de la piel se rompen debido a un golpe o trauma. En el contexto de la rinoplastia, la equimosis suele afectar la zona alrededor de los ojos debido a la manipulación quirúrgica de los huesos nasales (7,8). Comienza en el primer día postoperatorio y mejora significativamente en los primeros 7 días postoperatorios (7).

Entre las herramientas terapéuticas utilizadas en el tratamiento dermatofuncional de estas complicaciones, se encuentra la masoterapia, el uso de láser, el drenaje linfático, la iontoforesis y ultrasonoforesis, igualmente, las microcorrientes y el ultrasonido destacan por sus beneficios significativos en los procesos de recuperación (9,10).

Las microcorrientes son corrientes eléctricas de baja intensidad que imitan los niveles bioeléctricos naturales del organismo, estimulan directamente la regeneración celular y la síntesis de colágeno, fundamentales para la reparación de los tejidos (5). Estas corrientes favorecen la normalización del potencial eléctrico de las células dañadas, acelerando la cicatrización, promoviendo el drenaje linfático, reduciendo el edema y modulando el dolor, todo ello sin causar molestias al paciente (5,11).

Por su parte, el ultrasonido terapéutico utiliza ondas acústicas de alta frecuencia que generan efectos mecánicos, térmicos y químicos en los tejidos profundos (12). Estas ondas mejoran la extensibilidad del colágeno, reduciendo así el riesgo de fibrosis y adherencias postquirúrgicas, facilitan el transporte de nutrientes y la eliminación de desechos metabólicos, promoviendo una cicatrización más eficiente. Además, el ultrasonido tiene un efecto microcirculatorio que ayuda a disminuir la inflamación y el edema, siendo muy útil especialmente en el primer periodo de tratamiento, contribuyendo al alivio del dolor y optimizando los resultados tanto funcionales como estéticos (10,11) .

La kinesiología dermatofuncional se consolida como una disciplina emergente que, mediante intervenciones basadas en evidencia científica, aborda los desafíos asociados al manejo postoperatorio de la rinoplastia. La integración de agentes físicos permite optimizar la recuperación funcional y estética al promover la regeneración tisular, reducir complicaciones y mejorar la calidad de vida del paciente. Este enfoque, sustentado en principios fisiológicos y tecnológicos, marca un avance en la atención postquirúrgica, sentando las bases para protocolos de intervención estandarizados que potencien los resultados de esta cirugía (9,13).

En este trabajo final de grado, se analiza el aporte de la kinesiología dermatofuncional en la recuperación postoperatoria de la rinoplastia, su impacto en la reducción de complicaciones y cómo contribuye en los resultados estéticos y funcionales de dicha intervención.

II. Pregunta de investigación

¿Cómo influyen las intervenciones kinésicas dermatofuncionales en la reducción de complicaciones y en la mejora del proceso de recuperación postoperatoria en pacientes adultos tras una rinoplastia?

III. Objetivos

IIIa. Objetivo general:

- Describir a partir de una revisión bibliográfica, el impacto de la intervención kinésica dermatofuncional en el tratamiento de recuperación postoperatoria de pacientes adultos sometidos a una rinoplastia.

IIIb. Objetivos específicos:

- Identificar las complicaciones postoperatorias en pacientes adultos sometidos a una rinoplastia, considerando su frecuencia, gravedad y tiempo de resolución.
- Explicar los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la recuperación postoperatoria de la rinoplastia.
- Describir el rol de la kinesiología dermatofuncional en el postoperatorio de rinoplastia en pacientes adultos.
- Analizar la efectividad del uso de microcorrientes y ultrasonidos como herramienta kinésica para la reducción de complicaciones como edema y equimosis en la recuperación postoperatoria en una rinoplastia.

IV. Justificación

Los procedimientos cosméticos faciales suelen estar asociados con equimosis, hinchazón o edema postoperatorias antiestéticas, que pueden ser una fuente de dolor y ansiedad para los pacientes y pueden ser difíciles de camuflar, retrasando así el proceso de recuperación tras la intervención (1,13)

En este estudio final de grado se busca reconocer y evaluar la seguridad y eficacia de la kinesiología estética o dermatofuncional en el tratamiento postoperatorio de la rinoplastia, especialmente en lo que respecta a la aplicación de agentes físicos como son las microcorrientes y el ultrasonido. Con el objetivo de servir de base para la planificación de protocolos de tratamiento kinésico en el postoperatorio de la rinoplastia, teniendo en cuenta los factores que predisponen a los pacientes a sufrir complicaciones y mejorando su recuperación.

De esta manera, se espera aportar un enfoque integral que facilite la gestión de la recuperación postquirúrgica, mejorando la calidad de vida de los pacientes y optimizando los resultados estéticos y funcionales de la rinoplastia.

V. Marco Teórico

V.1 Rinoplastia

V.1.1 Definición y epidemiología

La rinoplastia es uno de los procedimientos más comunes en cirugía plástica y tiene como objetivo modificar la forma de la nariz, un órgano clave en la apariencia facial(14). Cualquier alteración en su estructura puede impactar tanto en la estética como en el estado psicológico del paciente (1). Esta intervención busca mejorar las proporciones nasales en cada una de sus partes, logrando un equilibrio con el perfil facial y preservando una adecuada función respiratoria. Además, contribuye a generar un rostro más armónico, lo que puede influir positivamente en el bienestar y la satisfacción del paciente (4).

Existen dos razones principales para realizar una cirugía nasal: por un lado, los casos reconstructivos y por otro lado, los funcionales. En el primero de los casos, por lo general la anatomía nasal está distorsionada debido a la falta de tejido o estructuras de soporte, lo que puede ser consecuencia de malformaciones congénitas, traumatismos o patologías oncológicas, y suele estar acompañado de dificultades respiratorias, ya sea de manera parcial o total. Por otro lado, se encuentran los procedimientos estéticos, en los que, aunque la estructura nasal es sana, el paciente busca mejorar su apariencia. En muchos de estos casos también se identifican problemas funcionales menores, como obstrucciones parciales en la ventilación. Estas diferencias en las motivaciones de los pacientes no solo afectan el enfoque quirúrgico, sino que también tienen un impacto psicológico, ya que con frecuencia se observa un alto grado de ansiedad y una marcada expectativa respecto a los resultados de la cirugía (1,4).

Desde el punto de vista epidemiológico, las estadísticas recientes de la Academia Americana de Cirugía Plástica y Reconstructiva Facial (AAFPRS) indican que el grupo etario de 20 a 29 años lidera la demanda de rinoplastias, representando el 31% del total de procedimientos realizados. En su mayoría, estos pacientes buscan mejorar su estética facial o solucionar problemas funcionales como la obstrucción nasal. El grupo de 30 a 39 años representa el 24% de las intervenciones, lo que sugiere que los adultos jóvenes constituyen la mayoría de los pacientes interesados en esta cirugía. Factores como una mayor conciencia estética y el deseo de optimizar la apariencia durante etapas clave de la vida social y profesional explican esta tendencia (2).

Según el informe anual de 2024 de la Academia Americana de Cirugía Plástica y Reconstructiva Facial (AAFPRS), las mujeres constituyen el 82% de los pacientes sometidos a rinoplastia, mientras que los hombres representan el 18% restante. En estos últimos, las razones suelen estar más equilibradas entre la mejora estética y la solución de problemas funcionales. Además, los procedimientos masculinos tienden a enfocarse en preservar una apariencia natural con características faciales consideradas masculinas, como un dorso nasal recto y prominente (2).

V.1.2 Aspectos Anatómicos en la Rinoplastia

La nariz, situada en el tercio medio de la cara, es una estructura multifuncional clave para el olfato, el sistema respiratorio y la fonación, contribuyendo a la resonancia de la voz. Está formada por un esqueleto osteocartilaginoso, músculos, revestimiento epitelial y el septum nasal, elementos que interactúan para cumplir sus diversas funciones (1).

La rinoplastia, como técnica quirúrgica, tiene la capacidad de mantener la integridad de las estructuras nasales, evitando modificaciones excesivas en los elementos anatómicos de la nariz. Permite la reducción del dorso nasal sin alterar la estructura central, lo que resulta en un resultado más natural y armónico (1). Para lograr este tipo de intervención, es fundamental entender la anatomía nasal y cómo sus diferentes componentes interactúan para proporcionar tanto la forma estética como la funcionalidad respiratoria.

El dorso nasal, formado por una combinación de huesos y cartílago, es la zona principal de intervención en esta técnica. El cartílago nasal, especialmente el de los cartílagos laterales superiores (ULC) y el tabique nasal, es esencial para mantener la forma de la nariz y la apertura nasal (15). Estos cartílagos tienen una gran capacidad de flexibilidad y elasticidad, lo que les permite adaptarse a las modificaciones realizadas durante la cirugía. La preservación de estas estructuras es clave, ya que cualquier alteración significativa puede comprometer tanto la estética como la función respiratoria del paciente (16,17).

En cuanto a los huesos nasales, como el hueso nasal propio y la rama ascendente del maxilar, estos también juegan un papel crucial en la configuración de la nariz (15). La estabilidad y forma ósea son fundamentales para sostener la estructura nasal a lo largo del tiempo.

Por lo tanto, es necesario entender cómo los huesos nasales se conectan con los cartílagos para realizar una intervención quirúrgica que respete esas uniones anatómicas. Las uniones entre los cartílagos laterales superiores (ULC) y los huesos nasales son especialmente importantes, ya que son estas las que proporcionan estabilidad a la pirámide nasal y permiten la movilidad necesaria para ajustar la forma sin perder su funcionalidad (17).

En los casos donde no se busca reducir el dorso, sino mantener la proyección nasal, las estructuras de soporte deben conservarse intactas. En estos casos, la estabilidad ósea es crucial para evitar alteraciones indeseadas, como la pérdida de proyección o la deformidad del dorso nasal. Por otro lado, en los casos en que se desea elevar el dorso, se interrumpe la estructura de soporte para permitir que el dorso se proyecte hacia adelante. Esta elevación requiere un cuidado especial para evitar la pérdida de estabilidad ósea, por lo que el uso de injertos separadores de elevación se convierte en una opción fundamental. Estos injertos deben colocarse en una posición estratégica, generalmente en el tabique, para aumentar la proyección sin comprometer la base ósea (4,16).

A lo largo de la cirugía, la técnica se centra en debilitar estratégicamente las estructuras que sostienen la pirámide septo-triangular (PST), de modo que la reducción o la proyección se logren sin modificar excesivamente la anatomía nasal (4). La pirámide septo-triangular está formada por la interacción de los huesos nasales y el cartílago septal, que sirven como las principales estructuras de soporte para la nariz. La correcta manipulación de estas estructuras durante la cirugía es esencial para evitar alteraciones en la alineación de la nariz y para mantener la simetría facial (17).

De este modo, la rinoplastia exige un conocimiento detallado de la anatomía nasal, ya que la intervención debe ser lo suficientemente precisa para modificar la forma sin alterar la estabilidad estructural ni la funcionalidad de las vías respiratorias. La preservación de la integridad de los huesos nasales y el cartílago nasal no solo es vital para obtener resultados estéticos satisfactorios, sino también para garantizar la estabilidad de la nariz a largo plazo.

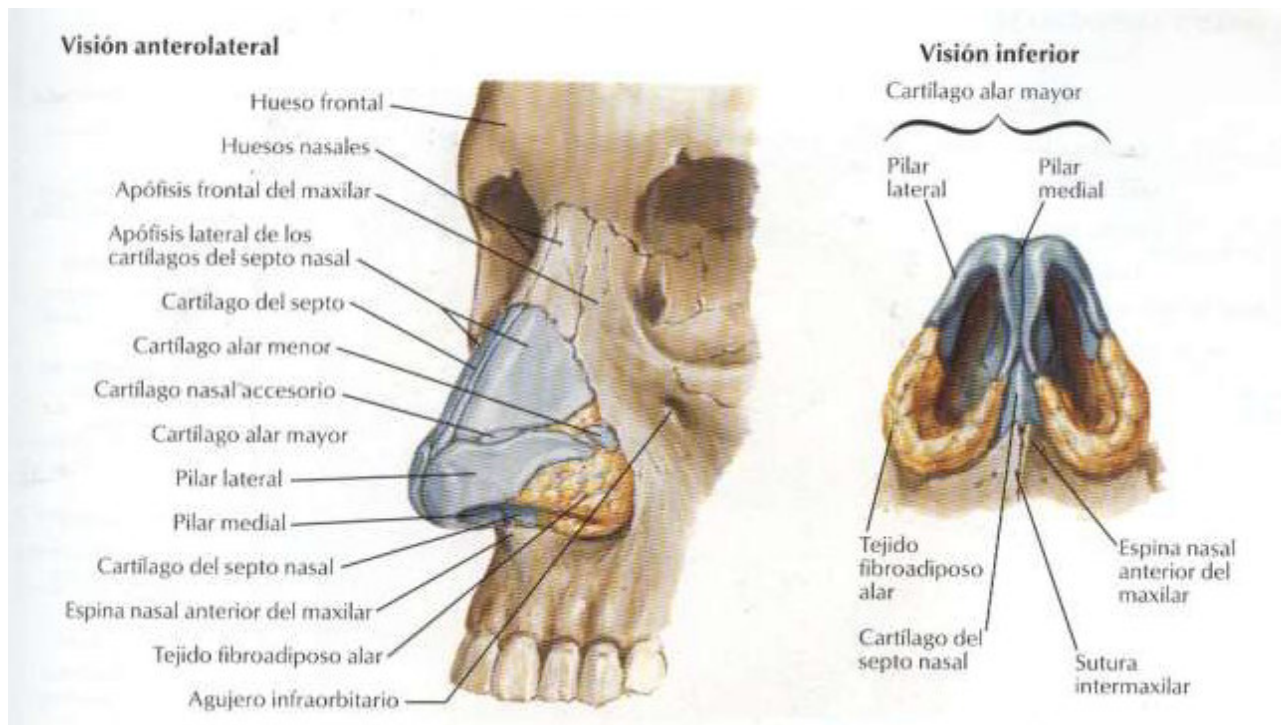


Figura 1. Anatomía ósea de la nariz. Estructuras óseas (15).

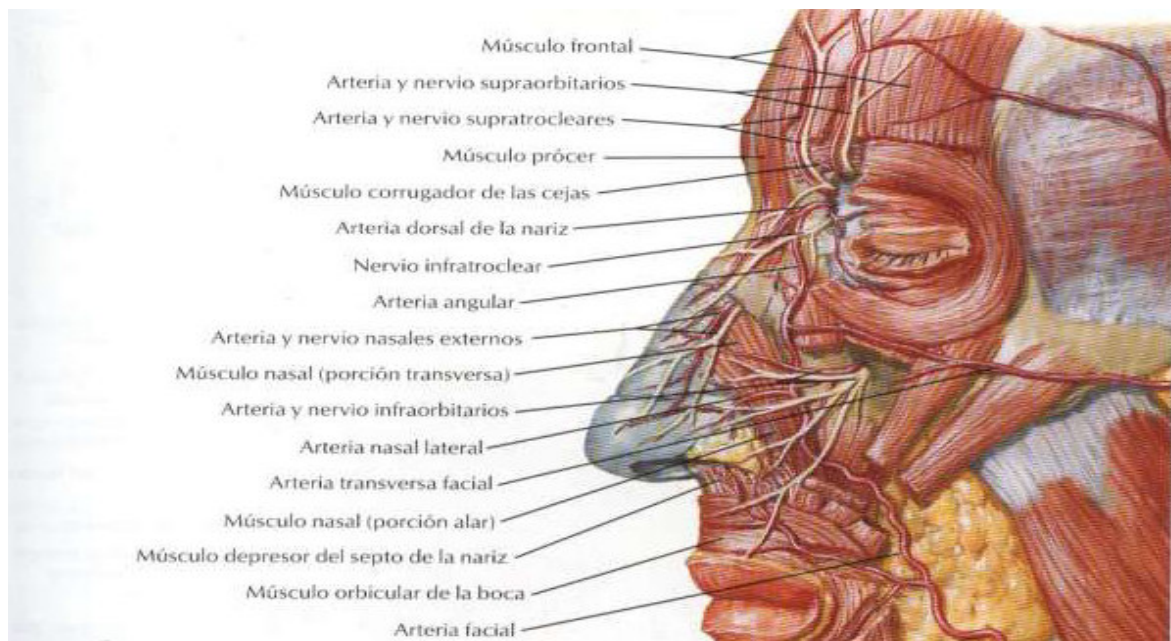


Figura 2. Anatomía de la nariz: estructuras óseas, musculares, vasculares y nerviosas (15).

V.1.3 Objetivo de la Rinoplastia

El objetivo principal de la rinoplastia estética es devolver la armonía facial, adaptando la nariz a las características estructurales de la cara (1), este procedimiento permite modificar el hueso, el cartílago, la piel o las tres estructuras al mismo tiempo, con el propósito de cambiar el tamaño, la forma o las proporciones de la nariz (4). Mientras que la rinoplastia funcional se ocupa de mejorar la función de la estructura, por lo general, a causa de dificultades respiratorias (18, 14). También se utiliza para reparar deformidades causadas por lesiones, corregir anomalías congénitas o secuelas de cirugías previas conocida como rinoplastia reconstructiva (14)

Un resultado ideal combina la funcionalidad con la naturalidad estética, logrando una nariz que se integre de manera armónica al rostro sin evidencias de intervención quirúrgica (1).

V.1.4 Técnica de Rinoplastia: Fundamentos y Procedimientos

Técnicamente, la rinoplastia puede ser una intervención muy sencilla o puede llegar a ser extremadamente compleja dependiendo no solo de las alteraciones que presenta sino, también, de la capacidad diagnóstica del cirujano, del sentido crítico y la capacidad de observación del paciente (4). De manera independiente de que la rinoplastia se realice mediante la técnica abierta o la cerrada, durante la intervención cabe la posibilidad de recurrir a diferentes técnicas en función de cuál sea la forma que se desee proporcionar a la nariz, actuando sobre la punta, la base de la nariz, el tabique nasal o las aletas (1). El cirujano es quien planifica antes de la intervención todos los detalles de la misma y las maniobras necesarias para que finalmente la nariz adopte la forma que el paciente ha elegido (14).

El abordaje de la rinoplastia varía según el acceso necesario para modificar la estructura nasal. Puede realizarse mediante la técnica endonasal o cerrada, en la cual se realizan incisiones dentro de las fosas nasales evitando cicatrices visibles y favoreciendo una recuperación más rápida; o a través de la técnica externa/abierta, que implica una incisión en la columela para un acceso más amplio a las estructuras nasales, siendo ideal para casos complejos o revisionales (1).

La rinoplastia está indicada en la corrección de deformidades congénitas o adquiridas, el mejoramiento de la armonía facial, el tratamiento de dificultades respiratorias derivadas de alteraciones estructurales y la revisión de cirugías previas con resultados insatisfactorios (4).

Entre las técnicas más utilizadas se encuentran la remodelación de la punta nasal, que emplea suturas, injertos de cartílago y reducción o aumento de la punta para mejorar la definición y estabilidad; y la osteotomía nasal, que consiste en la fractura controlada de los huesos nasales para corregir deformidades dorsales como gibos o desviaciones (1).

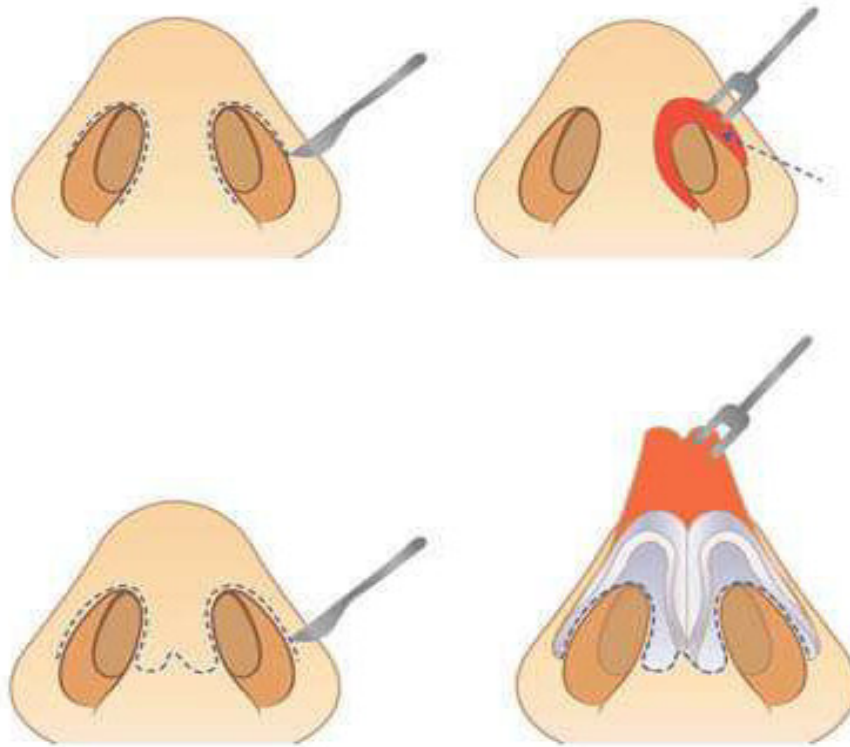


Figura 3. Comparación entre abordajes de rinoplastia (1).

La rinoplastia cerrada se realiza por dentro, con incisiones interiores que no dejan cicatriz visible. Este enfoque causa menor inflamación, aunque la visualización del cartílago y de la punta nasal es más limitada debido al menor acceso. Por otro lado, la rinoplastia abierta implica una incisión en la columela, la piel que separa los agujeros nasales, lo que deja una cicatriz más visible.

Este método permite una mejor visualización durante la operación, y el cirujano puede lograr mayor simetría debido a que el interior de la nariz queda totalmente expuesto (1,14).

V.1.5 Evaluación pre-intervención de rinoplastia

Como se mencionó anteriormente, uno de los objetivos de la rinoplastia es conservar las estructuras anatómicas de la nariz, sin realizar ninguna alteración en las mismas, tanto sea estructural o funcional. Por este motivo, se recomienda realizar una evaluación previa a la intervención, para observar el estado de las mismas y que complicaciones que pueden conllevar luego.

Por un lado, las características del cartílago se pueden evaluar fácilmente mediante el tacto o con el uso de instrumentos, haciendo énfasis en la finura, flexibilidad y elasticidad del mismo. De esta manera, se puede decidir la técnicas de remodelación del cartílago utilizadas (recorte, suturas, colgajos deslizantes, injertos de soporte, etc.), así como en la forma y la posición de estos cartílagos (19).

En cambio, las estructuras óseas involucradas son imposibles de evaluar sin instrumentos piezoeléctricos (PEI). Desde la primera osteotomía realizada, uno puede evaluar la flexibilidad y elasticidad de los huesos. Estos parámetros tienen consecuencias importantes en el tipo de osteotomías a realizar, si esas osteotomías son completas o parciales y la ubicación de las mismas (20).

Por otro lado, el protocolo de tratamiento de la piel consiste en una evaluación también preoperatoria , que incluye palpar la piel de la punta de la nariz para asegurarse de que no esté adherida a la estructura subyacente. Si la piel está adherida existe la posibilidad de que se produzca una necrosis cutánea, tomando las medidas necesarias para evitar dicha complicación postoperatoria. Además, en pacientes con piel gruesa los resultados son menos predecibles y los cambios en la estructura osteocartilaginosa (OCF) pueden no ser lo suficientemente visibles debido al efecto general de la piel. Como también puede presentarse afecciones cutáneas, las cuales pueden agravarse después de la cirugía. Por lo tanto, el tratamiento de pacientes con piel extremadamente gruesa o pacientes que padecen afecciones dermatológicas preexistentes, como rosácea o acné, requiere una sinergia de cirujanos y dermatólogos para lograr resultados óptimos (18,21).

Otras características del tegumento como seborrea, porosidad, trastornos de la pigmentación, elasticidad, sensibilidad, así como la presencia de patologías dérmicas como rosácea y enfermedades postinflamatorias, también deben tenerse en cuenta en esta etapa.

Un estado de piel saludable es esencial antes de la Rinoplastia para lograr resultados óptimos y evitar la exacerbación de posibles afecciones cutáneas preexistentes provocadas quirúrgicamente (21).

Por último, dentro de la historia clínica del paciente, deben encontrarse los antecedentes individuales de cada persona, ya que también puede intervenir en la recuperación como es el caso de las enfermedades respiratorias, cardiovasculares, condición de obesidad, consumo de alcohol, tabaquismo, trastornos endocrinos y alteraciones en la conformación del tejido conjuntivo, alterando de este modo las fases de cicatrización del tejido posteriormente desarrolladas (19).

V.1.6 Complicaciones de una Rinoplastia

La rinoplastia, como cualquier intervención quirúrgica, implica ciertos riesgos y posibles complicaciones que pueden variar en función del procedimiento, la técnica empleada y el periodo postoperatorio (1). Entre las complicaciones generales se incluyen hemorragias, infecciones, reacciones adversas a la anestesia y la formación de hematomas, eventos comunes en cualquier cirugía, lo cual pueden ser una fuente de dolor y ansiedad para los pacientes y puede ser difícil de camuflar (4).

En cuanto a las complicaciones específicas de la rinoplastia, se pueden presentar cambios en la sensibilidad de la nariz, cicatrices visibles, especialmente con la técnica abierta, y rotura de pequeños vasos sanguíneos superficiales (1). También es frecuente observar inflamación, equimosis y edema, además de daños nerviosos que, en algunos casos, podrían ser permanentes(14). Otras complicaciones incluyen la formación de sinequias, es decir, adherencias en las fosas nasales que pueden requerir una intervención adicional, y retrasos en la cicatrización que podrían demandar ajustes en el tratamiento o incluso nuevas cirugías (3).

El riesgo también varía según la técnica quirúrgica utilizada. En la rinoplastia cerrada, aunque no deja cicatrices externas, puede limitar la visibilidad de las estructuras nasales y aumentar la posibilidad de errores, como la reducción inadvertida del soporte de la punta nasal. Por otro lado, la rinoplastia abierta proporciona mayor visibilidad, pero conlleva un mayor tiempo quirúrgico y anestésico, así como una mayor probabilidad de edema prolongado, posible compromiso vascular y cicatrices externas (1). En casos extremos, esta técnica puede ocasionar alteraciones en la circulación sanguínea que resulten en necrosis de la piel, la columela o la punta nasal (3).

En el postoperatorio, las complicaciones más comunes incluyen edema y equimosis, productos de la inflamación y el daño a los tejidos circundantes (1). Estas condiciones se agravan por la dificultad del sistema venoso y linfático para drenar el exudado, especialmente en casos donde se han realizado osteotomías. También pueden surgir alteraciones en la cicatrización, como adherencias, fibrosis, cambios en la pigmentación, quistes o cicatrices inestéticas, incluyendo queloides (5).

A nivel neurológico, se pueden experimentar parestesias, prurito, dolor, pérdida de sensibilidad o alteraciones olfatorias, como anosmia y cacosmia (3). Las complicaciones vasculares incluyen trombosis, telangiectasias y edema persistente, mientras que en el ámbito muscular pueden observarse atrofia, hipertrofia, fibrosis o retracciones tendinosas (22). Finalmente, un porcentaje de pacientes podría sentirse insatisfecho con los resultados, ya sea por expectativas no cumplidas, defectos residuales, excesos en el tratamiento o la persistencia del problema inicial (1).

Por estos motivos, es de vital importancia asesorar a los pacientes sobre los riesgos y las posibles recomendaciones de tratamiento posoperatorio antes de la cirugía. Asimismo, resulta fundamental planificar el inicio del tratamiento kinésico en la etapa postoperatoria inmediata, idealmente a partir del tercer al quinto día posterior a la intervención.

V.2 Proceso de inflamación y reparación de los tejidos

La curación de los tejidos lesionados es un mecanismo dinámico y complejo que busca restablecer la función normal del tejido afectado (23). Este proceso consta de tres fases principales: inflamación, proliferación y maduración, que suelen solaparse y presentan una duración variable dependiendo de factores como la extensión del daño, la vascularización de la zona y el estado general del paciente (11).

V.2.1 Fase de inflamación (Días 1 a 6)

La inflamación es la respuesta inicial del organismo tras una lesión, desempeñando un papel esencial en la eliminación de agentes lesivos, la detención del sangrado y la preparación de la herida para su reparación. Este proceso involucra varios mecanismos interrelacionados (11).

En primer lugar, la respuesta vascular se caracteriza por una vasodilatación mediada por sustancias como la histamina, la bradicinina y las prostaglandinas. Este fenómeno incrementa la permeabilidad capilar, permitiendo la salida de células y proteínas hacia el tejido lesionado. Como resultado, se produce edema, lo que facilita la llegada de leucocitos al área afectada (11,24).

En paralelo, la respuesta celular se activa con la acción predominante de los neutrófilos durante las primeras horas, encargados de eliminar agentes infecciosos y restos celulares mediante fagocitosis. Posteriormente, a partir del segundo día, los macrófagos adquieren un papel central al liberar factores de crecimiento, como el VEGF (factor de crecimiento endotelial vascular), que promueve la formación de nuevos vasos sanguíneos necesarios para la regeneración (11,24).

Por otro lado, los fibroblastos juegan un papel activo en la inflamación, ayudando a regular la transición de la inflamación aguda a la crónica. Además, no solo contribuyen a la producción de la matriz extracelular, sino que también actúan como moduladores de la inflamación, influyendo en la acumulación y supervivencia de leucocitos en el sitio de la lesión.

Durante la inflamación aguda, los fibroblastos colaboran con los leucocitos para eliminar los agentes patógenos y promover la reparación del tejido. Sin embargo, en situaciones de inflamación crónica, como ocurre en algunas complicaciones postquirúrgicas, favorecen la retención inapropiada de leucocitos dentro del tejido inflamado. Por otro lado en la inflamación crónica, como las que se observan en algunos procedimientos quirúrgicos, los fibroblastos juegan un rol fundamental al proporcionar señales de supervivencia y retención a los leucocitos.

La coagulación también desempeña un papel crucial en esta etapa inicial. Las plaquetas forman un tapón hemostático que detiene el sangrado y liberan factores quimiotácticos que inician la cascada de reparación tisular (23).

Desde el punto de vista clínico, la inflamación presenta signos característicos. El calor y el rubor resultan del aumento del flujo sanguíneo hacia la zona afectada, mientras que la hinchazón o edema se debe a la acumulación de líquido en el tejido intersticial. El dolor es consecuencia de la liberación de mediadores inflamatorios, como la prostaglandina E₂, que sensibilizan las terminaciones nerviosas locales. Por último, la pérdida de función ocurre como resultado del dolor y la hinchazón, que limitan el movimiento y la capacidad funcional del área lesionada (11,23,24).

Este conjunto de eventos permite que el organismo inicie el proceso de curación de manera ordenada y efectiva (11).

V.2.2 Fase de proliferación (Días 3 a 20)

En esta fase de la curación, el tejido comienza a reconstruirse gracias a la actividad de fibroblastos y células epiteliales, que trabajan conjuntamente para cerrar la herida y restaurar la estructura dañada. Los fibroblastos migran hacia el sitio de la lesión y producen colágeno tipo III, formando una matriz provisional que proporciona soporte (25).

Al mismo tiempo, los nuevos vasos sanguíneos crecen a partir de los preexistentes en un proceso conocido como neovascularización, lo que favorece el aporte de oxígeno y nutrientes esenciales para la regeneración tisular. Además, las células epiteliales proliferan y migran desde los bordes de la herida para cubrir el área lesionada en un proceso denominado epitelización. A medida que avanzan estos procesos, los miofibroblastos comienzan a contraerse, lo que reduce el tamaño de la herida y contribuye a su cierre, un fenómeno conocido como contracción de la herida (11,25) .

En esta etapa la herida suele presentar un color rojizo debido a la presencia de nuevos vasos sanguíneos. Aunque la inflamación disminuye, el tejido sigue siendo frágil y vulnerable a tensiones mecánicas, lo que requiere precaución para evitar lesiones adicionales (11).

V.2.3 Fase de maduración (Desde el día 9 hasta 2 años)

En esta fase final del proceso de curación, el objetivo principal es la remodelación del tejido cicatricial para que se asemeje al tejido original tanto en estructura como en función (25). El colágeno tipo III, que se produce inicialmente, es degradado y reemplazado por colágeno tipo I, el cual proporciona mayor resistencia y elasticidad al tejido. A medida que avanzan los procesos de remodelación, las fibras de colágeno se organizan y alinean de acuerdo con las fuerzas mecánicas que se aplican al tejido, lo que mejora su funcionalidad. Además, los vasos sanguíneos que se formaron durante la fase proliferativa comienzan a involucionar, lo que da lugar a una cicatriz de aspecto más pálido (11, 24).

Clínicamente, la cicatriz se vuelve más firme y menos vascularizada con el tiempo. Aunque mejora en cuanto a su apariencia y funcionalidad, su resistencia es generalmente inferior a la del tejido original, alcanzando aproximadamente el 80% de la fuerza inicial (25).

Para mejorar la calidad del tejido cicatricial en esta etapa, las intervenciones terapéuticas como la termoterapia, los masajes profundos y las técnicas de movilización progresiva

pueden ser útiles, ya que favorecen el alineamiento de las fibras de colágeno y optimizan la recuperación del tejido (11), junto con la aplicación de agentes físicos como microcorrientes y ultrasonido, estudiados en este trabajo.

Por otro lado, los fibroblastos, mencionados en la primera fase, también tiene implicaciones en la cicatrización de tejidos. La acumulación persistente de leucocitos en el sitio de la lesión puede retrasar la resolución de la inflamación y prolongar la fase de proliferación, lo que interfiere con la restauración de la integridad del tejido. La fibrosis, caracterizada por la acumulación excesiva de matriz extracelular, puede contribuir a la formación de cicatrices anormales que afectan la función de los tejidos reparados. Es por este motivo, que la interacción entre fibroblastos y leucocitos durante la cicatrización es crucial para optimizar los tratamientos postoperatorios y minimizar las complicaciones como la inflamación crónica y la fibrosis.

V.3 Proceso de curación y sus complicaciones

Las complicaciones relacionadas con la alteración del proceso de curación pueden tener un impacto significativo en la recuperación del tejido dañado, afectando tanto la estética como la funcionalidad de la zona lesionada. Una de las complicaciones más comunes es la inflamación crónica, que ocurre cuando los mediadores inflamatorios permanecen en el sitio de la lesión durante un período prolongado. Este estado inflamatorio persistente no solo daña los tejidos circundantes, sino que también aumenta la posibilidad de desarrollar fibrosis (22). La fibrosis se caracteriza por una acumulación excesiva de tejido cicatricial que puede resultar en la pérdida de elasticidad y funcionalidad del área afectada (24).

El edema, o hinchazón, es una manifestación común en la fase inflamatoria del proceso de curación (3). Esto ocurre cuando hay una acumulación de líquido en los tejidos intersticiales debido al aumento de la permeabilidad capilar y la vasodilatación, por ende, se le atribuye a cambios en la hemodinámica capilar, pérdida de integridad vascular y obstrucción linfática, que en conjunto, conducen a la acumulación de líquido en el tejido y dan como resultado una hinchazón visible (6). Aunque el edema es una respuesta natural para permitir el transporte de células y proteínas al área lesionada, si persiste por mucho tiempo, puede contribuir a la inflamación crónica, retrasando el progreso hacia las fases de proliferación y remodelación. El exceso de líquido también puede favorecer la formación de cicatrices más gruesas o patológicas, como las cicatrices hipertróficas, que son elevadas y de mayor tamaño que la herida original (3,7).

Por otro lado, la equimosis, o moretón, es el resultado de la ruptura de los vasos sanguíneos durante el trauma (8). El sangrado interno que se produce debido a esta ruptura se acumula en los tejidos circundantes, causando la aparición de manchas moradas o azuladas en la piel. Aunque la equimosis generalmente se resuelve con el tiempo, la persistencia de este fenómeno puede alterar la curación normal, favoreciendo la inflamación crónica si no se resuelve adecuadamente (26,27).

El retraso en la cicatrización es otro problema importante asociado con la alteración del proceso de curación. Este retraso puede ser el resultado de una inflamación prolongada, como la que se observa en la fibrosis o el edema persistente, o bien de una fase proliferativa que no avanza correctamente. Las cicatrices patológicas, como las hipertróficas y los queloides, pueden formarse cuando el proceso de curación se ve alterado por factores como la inflamación crónica, la excesiva acumulación de colágeno o la falta de una adecuada resolución del edema (25).

Finalmente, la fibrosis y las cicatrices patológicas pueden estar relacionadas entre sí, ya que una fibrosis excesiva o desorganizada puede generar un tejido cicatricial más denso y menos funcional (25). Además, la acumulación de líquido (edema) durante las fases tempranas de la curación puede contribuir al desarrollo de fibrosis, especialmente si el proceso inflamatorio se mantiene activo durante un período prolongado.

Esta interacción entre edema, equimosis, fibrosis e inflamación crónica puede generar un ciclo vicioso que retrasa la curación y compromete la recuperación del tejido dañado (23,25).

V.4 Edema

El edema es la acumulación anormal de líquido en el espacio extravascular, específicamente en los tejidos intersticiales, lo que ocurre cuando hay un desequilibrio en los mecanismos que regulan el paso de líquido hacia los tejidos y su reabsorción (6). Este desequilibrio puede ser causado por varios factores, como el aumento en la presión hidrostática capilar, un incremento en la presión osmótica del líquido intersticial, una mayor permeabilidad de las vénulas o una incapacidad del sistema linfático para drenar el exceso de líquido y proteínas plasmáticas (8). La fisiología del edema está estrechamente relacionada con el proceso de intercambio de fluidos entre los vasos sanguíneos y los tejidos circundantes, que ocurre a través de las paredes capilares. Normalmente, el equilibrio entre las presiones hidrostáticas y oncóticas permite que el líquido pase de los capilares al espacio intersticial, pero cuando estos mecanismos se alteran, el exceso de líquido no puede ser reabsorbido y se acumula en los tejidos, lo que da lugar a la formación de edema (6,9).

El edema facial es una manifestación común en diversas condiciones, y se observa con frecuencia después de procedimientos quirúrgicos como la rinoplastia, debido al trauma sufrido en los tejidos blandos nasales y circundantes (10). Tras una rinoplastia, el aumento de la permeabilidad capilar y la liberación de mediadores inflamatorios provocan la acumulación de líquido en los tejidos faciales cercanos, lo que da lugar a la hinchazón o edema facial (10, 22). Este fenómeno es un proceso fisiológico esperado, aunque puede verse exacerbado dependiendo de la extensión de la cirugía y la respuesta inflamatoria del paciente (7, 17)

En el contexto postoperatorio de una rinoplastia, el edema facial puede tener un impacto estético significativo en las primeras semanas después de la cirugía. En los primeros días, la hinchazón es más pronunciada, pero gradualmente disminuye a medida que el cuerpo drena el exceso de líquido. Sin embargo, la gravedad del edema depende de factores como la técnica quirúrgica utilizada y las características individuales del paciente (27, 30).

Aunque el edema facial postoperatorio es generalmente temporal, si no se maneja adecuadamente, puede llevar a complicaciones a largo plazo. La acumulación crónica de líquido, especialmente en el caso de un linfedema, puede resultar en fibrosis de los tejidos subcutáneos, lo que provoca una piel más dura y engrosada (8, 24). En casos graves, el edema crónico puede causar desfiguración, deformidad y hasta contracturas (6). Asimismo, la presencia prolongada de edema aumenta el riesgo de infecciones, ya que el ambiente húmedo favorece el crecimiento bacteriano (8). Esto es especialmente problemático en el caso de linfedema, que puede comprometer aún más la capacidad del sistema inmunológico para combatir infecciones (12).

El control temprano y adecuado del edema postoperatorio es esencial para evitar la progresión de un edema crónico y sus complicaciones asociadas (10,12).



Figura 4. Paciente femenina en el primer día postoperatorio de rinoplastia (7).

V.5 Equimosis

La equimosis se define como la extravasación de sangre en la dermis, el tejido subcutáneo o en ambos, como resultado de la ruptura de los vasos sanguíneos, generalmente capilares (8). Esta ruptura es provocada por un trauma con un objeto contundente, lo que ha llevado a algunos autores a usar de forma intercambiable los términos "equimosis" y "contusión" en el contexto de un trauma (26,28).

Sin embargo, también se reconoce que la equimosis puede ser consecuencia de diversas patologías, y no necesariamente de un trauma directo. Existen diferentes interpretaciones sobre las condiciones que deben cumplirse para que se considere una equimosis. Mientras algunos sostienen que debe haber integridad de la piel, otros opinan que la extravasación de sangre también puede ocurrir en heridas quirúrgicas, flebotomías u otros traumas, independientemente de la integridad cutánea (8, 31).

Una equimosis se caracteriza por un cambio visible de color en la piel, normalmente en el sitio del impacto, o en áreas cercanas afectadas por el desplazamiento de sangre debido a la gravedad. Este fenómeno es especialmente común en las extremidades inferiores, donde la sangre tiende a acumularse en la parte más baja de la zona afectada (27). Es importante destacar que las equimosis no tienen relieve, pero su color puede variar según la fase de la lesión (28).

En el contexto quirúrgico, especialmente tras una rinoplastia, la equimosis periorbital es un efecto secundario frecuente que puede prolongar el tiempo de recuperación funcional del paciente, además generar un impacto negativo en la imagen corporal y el estado anímico del mismo. La causa principal de la equimosis postoperatoria en la rinoplastia se debe al daño de los tejidos blandos durante las osteotomías y otros procedimientos quirúrgicos en la región facial (7). En particular, los procedimientos de remodelación del cartílago y los huesos nasales afectan de manera significativa a los vasos sanguíneos en las zonas periorbitales, produciendo equimosis visible que puede durar entre 7 y 11 días (28).

El proceso inflamatorio que sigue a la extravasación de sangre es complejo. Involucra el reclutamiento de macrófagos, que se encargan de fagocitar los glóbulos rojos dañados, y durante esta fase de resolución, la hemoglobina (Hb) se degrada en productos como biliverdina y bilirrubina, lo que provoca los cambios de color típicos de la equimosis. Este proceso es fundamental para la reparación del tejido dañado (7). En este sentido, la evaluación clínica de la equimosis post rinoplastia es crucial para un adecuado seguimiento del paciente (27).

Un estudio realizado por Mizrachi et al. (2023) propuso un sistema de puntuación para clasificar la equimosis periorbital postoperatoria. Este sistema no solo permite evaluar el grado de equimosis en pacientes post rinoplastia, sino que también sirve como herramienta de investigación para comparar la eficacia de diferentes tratamientos preoperatorios diseñados para reducir la equimosis y la morbilidad asociada (7).

La validez de este sistema de puntuación se ha demostrado a través de su alta consistencia interobservadores, lo que respalda su uso en la práctica clínica para monitorear y tratar la equimosis postquirúrgica (7).

En resumen, la equimosis es una complicación común tras procedimientos quirúrgicos como la rinoplastia, particularmente en las zonas periorbitales. Aunque es una condición temporal que generalmente no deja secuelas permanentes, su manejo adecuado es esencial para minimizar el impacto estético y psicológico en los pacientes. Las herramientas de evaluación estandarizadas, como el sistema de puntuación propuesto por Mizrachi et al. (2023), junto con las intervenciones terapéuticas oportunas, son fundamentales para optimizar la recuperación postquirúrgica y mejorar los resultados clínicos.



Figura 5. Paciente femenina en el primer día postoperatorio de rinoplastia (7).

V.6 Kinesiología y rinoplastia

Toda intervención de cirugía estética supone una agresión al organismo, ya que rompe el equilibrio interno y necesita de un tiempo de recuperación. Por esto mismo, muchos de los recursos que actualmente se utilizan en la estética, están originados en la fisioterapia (5).

Por lo cual, los terapeutas físicos comenzaron a tomar un mayor interés en esta área, con el fin de, a través de su conocimiento de la anatomía y la fisiología, proporcionar un tratamiento más eficaz y seguro para el paciente (19).

El campo de la fisioterapia dermato-funcional, es un área que se ocupa de la evaluación y el tratamiento de los trastornos que se basan en los cambios en la funcionalidad del sistema tegumentario, que tiene como objetivo tratar con eficacia los cambios que afectan a la piel, manteniendo la integridad del sistema cutáneo (13) .

En este contexto, la rehabilitación de regeneración es la integración de los principios y enfoques de la rehabilitación y la medicina regenerativa, con el objetivo final de desarrollar métodos innovadores y eficaces que promuevan la restauración de la función a través de la regeneración y reparación de tejidos. De esta manera, cumple una función esencial al prevenir complicaciones, optimizar los resultados estéticos y acelerar el proceso de recuperación (19,32).

En la cirugía plástica el papel del kinesiólogo comienza en los tratamientos pre y postoperatorios de cirugías plásticas. Durante el preoperatorio, se prepara el tejido para la cirugía y en el postoperatorio se rehabilita, mejorando la función alterada por el trauma quirúrgico, con el fin de promover la recuperación más rápida y funcional, mejorando el bienestar del paciente. De hecho, diversos estudios han demostrado que la fisioterapia aplicada adecuadamente puede reducir significativamente el tiempo de recuperación y mejorar los resultados finales de la intervención quirúrgica (9,32).

Las modalidades de fisioterapia utilizadas en este tipo de cirugías están diseñadas para abordar múltiples efectos secundarios comunes postoperatorios, como el daño tisular, el edema, la formación de adherencias cicatriciales, la flacidez de la piel, el dolor y la debilidad muscular. Por ejemplo, se han desarrollado protocolos específicos que emplean técnicas como el drenaje linfático manual, la electroterapia, junto con la aplicación de microcorrientes y ultrasonidos, que han mostrado ser particularmente eficaces cuando se aplican de forma combinada. Estas técnicas no solo estimulan la regeneración celular y mejoran la circulación sanguínea en las zonas afectadas, sino que también ayudan a prevenir la formación de adherencias y promueven una mejor elasticidad en la piel, lo que facilita la curación (20,30).

Entre los tratamientos más estudiados en la fisioterapia post-rinoplastia, el uso de microcorrientes y ultrasonidos es especialmente relevante. Ambos métodos se han demostrado efectivos en distintas fases de la cicatrización de los tejidos. Las microcorrientes, al actuar a nivel celular, aceleran la regeneración y la reparación del tejido dañado, estimulando la producción de colágeno y elastina, componentes esenciales para la restauración de la estructura de la piel. Por su parte, el ultrasonido, con su capacidad de penetración profunda, ayuda a reducir el edema y a mejorar la elasticidad del tejido, lo que contribuye a una recuperación más rápida y con menos probabilidades de complicaciones (20,30).

V.7 Microcorrientes

Las microcorrientes son una modalidad terapéutica empleada en electroterapia que utiliza impulsos eléctricos de baja intensidad, generalmente inferiores a 1 mA, para tratar diversas condiciones médicas y estéticas. Estas corrientes generan impulsos sub sensoriales, lo que significa que el paciente no percibe las corrientes, pero sus efectos se manifiestan a nivel celular. Esta tecnología se basa en la estimulación de procesos electroquímicos dentro de las células, lo que favorece la regeneración y reparación de los tejidos dañados (33).

A nivel celular, cada célula en el cuerpo posee un potencial eléctrico esencial para su funcionamiento adecuado. Cuando una célula está dañada o inflamada, este potencial de membrana puede alterarse, lo que indica la presencia de una condición patológica. Las microcorrientes actúan sobre este ambiente bioeléctrico, corrigiendo las alteraciones y favoreciendo la regeneración celular. Este enfoque es especialmente útil en la estimulación de células responsables de la reparación, como fibroblastos y queratinocitos, promoviendo la síntesis de colágeno y elastina, esenciales para la cicatrización y la elasticidad de la piel (11).

Además de mejorar la regeneración celular, las microcorrientes optimizan la circulación sanguínea y el drenaje linfático. Esto resulta crucial para la reducción de la inflamación y el edema, factores comunes en el postoperatorio. En el contexto de una cirugía estética como la rinoplastia, donde la hinchazón de los tejidos es frecuente, las microcorrientes ayudan a acelerar la resolución del edema, mejorando tanto el confort del paciente como la estética de la recuperación (33).

Una de las propiedades más beneficiosas de las microcorrientes es su capacidad analgésica. Al actuar sobre el sistema nervioso, estimulan la liberación de endorfinas y activan el sistema opioide endógeno, contribuyendo a la reducción del dolor postquirúrgico. Esto disminuye la necesidad de medicación analgésica tradicional, proporcionando un alivio más natural y efectivo durante el proceso de recuperación (11).

En conclusión, las microcorrientes son una herramienta terapéutica valiosa en el tratamiento postoperatorio de lesiones cutáneas derivadas de intervenciones quirúrgicas. Estas corrientes favorecen la regeneración celular, aceleran la cicatrización y reducen la inflamación, lo que mejora la recuperación postquirúrgica. Además, promueven la síntesis de colágeno y elastina, clave en la reparación de tejidos, y estimulan la circulación sanguínea y el drenaje linfático, contribuyendo a la reducción del edema y favoreciendo la eliminación de sustancias de desecho (11,33).

V.8 Ultrasonido

El ultrasonido es una forma de energía mecánica generada por ondas de compresión y rarefacción que tienen una frecuencia superior a 20,000 ciclos por segundo (20 kHz), lo que las hace inaudibles para el oído humano. Se emplea tanto en diagnóstico como en terapia en el ámbito sanitario (11, 18).

Existen dos modalidades principales de ultrasonido: continuo y pulsátil. El ultrasonido continuo genera un efecto térmico, aumentando la temperatura de los tejidos y favoreciendo la circulación sanguínea. Esto incrementa la flexibilidad del tejido conjuntivo, acelera la regeneración celular y mejora el metabolismo local, lo que resulta beneficioso para tratar tejidos profundos y mejorar la extensibilidad de los tejidos blandos (6, 29). Por su parte, el ultrasonido pulsátil, al no generar efectos térmicos, es ideal para tratar lesiones y facilitar la penetración transdérmica de fármacos, permitiendo aplicar mayor intensidad sin aumentar la temperatura de los tejidos (11, 16).

Los efectos biofísicos del ultrasonido incluyen efectos mecánicos, térmicos y químicos, los cuales dependen del tipo, modalidad de emisión, intensidad y duración del tratamiento. El efecto mecánico produce vibraciones y movimientos oscilantes que alteran las membranas celulares, modificando su permeabilidad y activando reacciones bioquímicas intracelulares. Además, puede inducir cavitación, un fenómeno en el que se forman microburbujas en los fluidos, asociadas con efectos terapéuticos no térmicos. El efecto térmico se produce por la fricción molecular generada por la vibración de las moléculas, lo que crea calor en los tejidos hasta alcanzar temperaturas de 60 a 65 °C (10, 16).

A estas temperaturas, el colágeno se desnaturaliza, promoviendo la neocolagenesis y modificando la estructura del tejido, lo que es especialmente útil en tratamientos postoperatorios, como el de la rinoplastia, donde este efecto remodelador es notable alrededor de los tres meses post-cirugía (10,12).

El efecto químico, que ocurre a intensidades bajas, modifica el pH del tejido, lo que altera la permeabilidad de las membranas celulares. Este cambio favorece el intercambio de líquidos y nutrientes, lo que juega un rol importante en la reducción de edemas y la estimulación del metabolismo celular. Este efecto también favorece la liberación de sustancias como la histamina, que contribuyen a la cicatrización (10,12,29).

En tratamientos terapéuticos, el ultrasonido se utiliza de manera continua o pulsátil, dependiendo del objetivo terapéutico. En fases agudas de inflamación, el ultrasonido pulsátil de baja intensidad es especialmente útil, ya que no genera cambios térmicos mensurables en el tejido, acelerando la fase inflamatoria y limitando el daño tisular, lo que facilita la recuperación. Esta modalidad también se emplea para reducir el dolor, disminuir el edema y mejorar la movilidad articular en trastornos musculoesqueléticos, así como para favorecer la cicatrización de los tejidos (12, 29). Además, el ultrasonido pulsátil facilita la penetración de fármacos a través de la piel, alterando la permeabilidad celular y ayudando a la movilización de líquidos acumulados y eliminación de desechos del tejido (10).

Una variante especializada es el ultrasonido de doble frecuencia (micro-masaje dinámico local, LDM), utilizado en el tratamiento de inflamaciones y fibrosis. Las ondas de alta frecuencia de este ultrasonido modifican significativamente la señalización celular, proporcionando efectos antiinflamatorios y antifibróticos. Este tratamiento ha demostrado ser eficaz en la reducción de equimosis y edema postoperatorio, especialmente en procedimientos como la rinoseptoplastia, donde la inflamación excesiva y la fibrosis de los implantes nasales son complicaciones comunes. El LDM facilita la transformación del agua unida al ácido hialurónico en agua libre, menos viscosa, lo que facilita su eliminación.

Además, estudios han mostrado que las ondas de ultrasonido de alta frecuencia generan gradientes de temperatura en la dermis y el tejido subcutáneo, mejorando las tasas de transporte a través de la piel, lo que contribuye a la reducción del edema y la ecchymosis postoperatoria (12, 16, 17).

En el contexto postoperatorio, las cirugías estéticas faciales suelen estar asociadas con equimosis, hinchazón y edema, lo que puede causar dolor y ansiedad en los pacientes. El ultrasonido actúa sobre estos mecanismos, aliviando el dolor mediante cambios en la percepción del dolor, mediados por opiáceos circulantes. Además, la estimulación con ultrasonido aumenta la liberación de sustancia P, lo que induce analgesia y aumenta el umbral del dolor, desensibilizan los nociceptores y reduciendo la hinchazón y los hematomas faciales (10, 17).

V.9 Relación entre el uso de agentes físicos y las fases de los procesos de cicatrización

La rinoplastia es una intervención quirúrgica de carácter traumático, ya que puede implicar un amplio desprendimiento de los tejidos blandos de la nariz externa y de las zonas adyacentes del rostro. Este proceso suele desencadenar una intensa reacción local, mediada por factores neurohumorales, que se manifiesta a través de alteraciones en la microcirculación, cambios en la composición sanguínea y modificaciones en la estructura del tejido conectivo, reflejadas en fenómenos de alteración, exudación y proliferación tisular (10, 12).

Los agentes físicos aplicados por la kinesiología dermatofuncional luego de la intervención quirúrgica, reaccionan y participan activamente en los procesos de inflamación y curación, ya que, si no es así, tanto sea la hinchazón moderada y la compactación de los tejidos blandos en las partes laterales de la cara persisten durante varios meses después de la cirugía (13, 15).

Por un lado, las microcorrientes, se pueden aplicar en todo proceso de cicatrización de tejido, cumpliendo diferentes funciones según el periodo de aplicación en el que se encuentre el paciente: Durante la fase inflamatoria, las microcorrientes ayudan a reducir la inflamación y el edema, al producir la estimulación de la circulación sanguínea, favoreciendo la eliminación de sustancias de desecho y reduciendo, de esta manera, la hinchazón, lo que favorece un ambiente más adecuado para la reparación (5, 13, 15).

Por otro lado, su aplicación en la fase proliferativa, produce la estimulación de la regeneración celular al favorecer la actividad de células responsables de la reparación, como los fibroblastos y queratinocitos. Estos fibroblastos son cruciales en la producción de colágeno y elastina, componentes esenciales para la formación de nuevo tejido y para la restauración de la estructura de la piel. Además, corrigen las alteraciones del potencial eléctrico en las células dañadas, lo que contribuye a la restauración del equilibrio bioeléctrico necesario para la cicatrización del tejido (5, 13).

Por último, durante la Fase de remodelación, la cual es la más prolongada, las microcorrientes pueden seguir contribuyendo a la fortalecimiento y maduración del tejido cicatricial, al tener la capacidad para promover la regeneración de los tejidos, lo cual también está relacionado con el proceso de remodelación que se da a largo plazo. A lo largo de esta fase, la piel puede mejorar en elasticidad y apariencia gracias a la estimulación de la producción de colágeno y elastina, volviendo a su normalidad (13, 27)

El ultrasonido, por su parte, también se aplica en todas las etapas de la cicatrización de tejido, en este caso luego de una rinoplastia. Dentro de la fase inflamatoria, el ultrasonido pulsátil debido a que no genera efectos térmicos significativos, permite acelerar la fase inflamatoria sin causar daño térmico adicional. Su acción mecánica modifica la permeabilidad celular y favorece el intercambio de líquidos, ayuda a reducir la inflamación y el edema, lo que es particularmente beneficioso durante la fase inicial de la cicatrización (6,16).

En la fase proliferativa, el efecto térmico del ultrasonido continuo incrementa la circulación sanguínea y flexibilidad de los tejidos, lo cual favorece la regeneración celular. Al aumentar la temperatura de los tejidos, facilita la neocolagenogénesis (síntesis de nuevo colágeno) y la remodelación tisular (14,17). Mientras que el ultrasonido pulsátil también puede ser útil en esta fase para facilitar la penetración de fármacos y mejorar el metabolismo celular, acelerando el proceso de curación sin causar efectos térmicos, lo cual permite el tratamiento de tejidos en diferentes profundidades (10, 34).

Durante la fase de remodelación, el efecto térmico del ultrasonido, que desnaturaliza el colágeno a temperaturas de 60-65°C, es especialmente útil, ya que facilita la remodelación del tejido cicatricial. El texto menciona que esta temperatura promueve la neocolagenogénesis, ayudando en la reorganización de las fibras de colágeno (7, 35, 36).

En resumen, el objetivo de la aplicación de agentes físicos en los primeros 10 días luego del proceso operatorio es actuar como una herramienta terapéutica en diversas etapas de la cicatrización, acelerando la recuperación, mejorando la calidad del tejido regenerado y previniendo la cicatrización excesiva.

Además de tener efectos analgésicos, logrando aliviar el dolor al inducir liberación de opiáceos circulantes y sustancia P, lo cual reduce la percepción del dolor y mejora la comodidad del paciente durante esta fase, logrando una mayor efectividad a la hora de realizar el tratamiento y confort por parte del paciente (34, 36).

VI. Metodología

Este trabajo final de grado se basará en una revisión bibliográfica con enfoque en una búsqueda narrativa. Para asegurar una revisión exhaustiva y actualizada, se realizan búsquedas en bases de datos científicos como PubMed, SciELO, Biblioteca virtual en salud (BVS) y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT. La estrategia de búsqueda se diseñará con límites temporales pero no idiomáticos, permitiendo la inclusión de estudios relevantes independientemente del idioma. En los casos en que los artículos estén en un idioma distinto al español, se utilizará la herramienta DeePL translate para facilitar la traducción y análisis de los mismos.

Vb. Estrategia de búsqueda

La búsqueda narrativa se realizará utilizando términos libres (palabras claves) en inglés y español, con el fin de maximizar el alcance de los estudios encontrados. Los términos DeCS y MeSH estarán organizados en una tabla específica en una sección aparte (Tabla 1), detallando las combinaciones utilizadas para garantizar una búsqueda exhaustiva y orientada a los objetivos del proyecto (Tabla 2). Además, se emplea la técnica de referencias cruzadas durante la revisión de artículos relevantes, permitiendo la inclusión de estudios adicionales que proporcionan información complementaria o relevante para el tema.

o Tabla 1. Términos para la búsqueda en base de datos

Presenta un desglose detallado de los principales términos utilizados en la búsqueda bibliográfica, con su respectiva categorización en términos libres DeCS y MeSH.

Esta organización permite estructurar la estrategia de búsqueda y asegurar que los conceptos centrales de la investigación estén bien representados, facilitando la identificación de estudios específicos y relevantes para los objetivos planteados.

Palabra	Término Libre	DeCS	MeSH
#1	Rinoplastia	Rinoplastia	Rhinoplasty
#2	Rehabilitación postoperatoria	Rehabilitación postquirúrgica	Postoperative Care
#3	Edema	Edema	Edema
#4	Equimosis	Equimosis	Ecchymosis
#5	Agentes físicos	Agentes Físicos en Rehabilitación	Physical Agents
#6	Ultrasonido	Ultrasonido terapéutico	Ultrasonic Therapy
#7	Microcorrientes	Electroterapia	Electric Stimulation Therapy

Tabla 1. Cuadro de términos para la búsqueda.

o **Tabla 2.** Combinación de Términos

En la siguiente Tabla se muestra como se combinarán los términos a través de diferentes conexiones como AND y OR, que se utilizarán para la búsqueda bibliográfica.

	Término	Conector	Término	Conector	Término
#10	#1	AND	#2		
#11	#1	AND	#3		
#12	#3	AND	#6	OR	#7
#13	#4	AND	#6	OR	#7

Tabla 2. Tabla con los conectores empleados en la búsqueda.

Vb. Criterios de inclusión:

- o Artículos que describen la intervención kinésica dermatofuncional en pacientes sometidos a una rinoplastia para la reducción de complicaciones como son el edema y la equimosis.
- o Se contemplarán exclusivamente estudios con un enfoque en cuidados post operatorios en pacientes adultos.
- o Se abordarán estudios que investiguen a pacientes adultos entre 20 a 39 años (dicha edad seleccionada a partir de la clasificación de edad y tendencias demográficas observadas en la Academia Americana de Cirugía Plástica y Reconstructiva Facial [AAFPRS], que reporta que los grupos de 20-29 años y 30-39 años son los más representativos en las rinoplastias realizadas, con un 31% y 24%, respectivamente, según las estadísticas de 2021). (2)

Vc. Criterios de exclusión:

- o Artículos que realicen intervenciones en otras cirugías estéticas que no sea la rinoplastia.
- o Quedarán descartados los artículos centrados únicamente en tratamientos médicos.
- o No se tendrán en cuenta estudios que aborden procedimientos en el pre o intraoperatorio, técnicas aplicadas antes o durante la cirugía.
- o Se descartarán artículos repetidos en base de datos.

VII. Contexto de Análisis:

En las siguientes secciones se presentarán los artículos seleccionados que cumplieron con los criterios establecidos previamente y que resultaron relevantes para alcanzar el objetivo de esta investigación. Estos se dispondrán ordenados cronológicamente, iniciando con los más antiguos y finalizando con los más recientes.

- **“Mecanismos moleculares del ultrasonido pulsado de baja intensidad en fibroblastos de la piel humana”**

Autores: Shaoxia Zhou, Andreas Schmelz, Thomas Seufferlein, Yiping Li, Jinshun Zhao, Max G. Bachem

Publicado en: *The Journal of Biological Chemistry*, 2004

Este estudio experimental in vitro investiga los efectos del ultrasonido pulsado de baja intensidad (LIPUS) en la proliferación de fibroblastos dérmicos humanos y los mecanismos moleculares involucrados en la señalización celular. El LIPUS se ha utilizado como terapia complementaria para la cicatrización de heridas y la regeneración tisular, pero los mecanismos precisos por los cuales estimula la proliferación celular no se comprenden completamente.

Para profundizar en estos mecanismos, el estudio evaluó cómo el LIPUS activa vías de señalización intracelular para inducir la proliferación celular. Se utilizó fibroblastos de de muestras de piel humana como modelo celular y se aplicó LIPUS en exposiciones de 6 a 11 minutos. Se midieron la proliferación celular mediante la incorporación de bromodesoxiuridina (BrdU), la activación de la quinasa regulada por señales extracelulares (ERK1/2) y la reorganización del citoesqueleto mediante inmunofluorescencia.

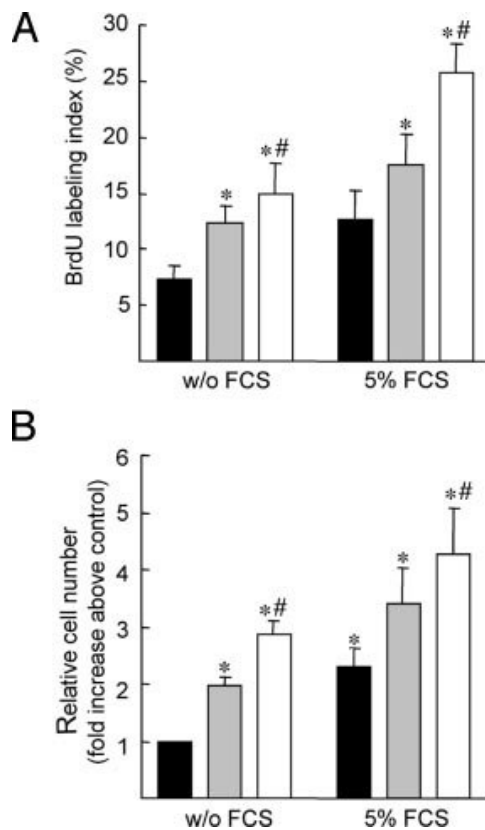


Figura 6. La ecografía induce un aumento en la proliferación celular de fibroblastos de la piel humana.

Resultados: Los hallazgos demostraron que LIPUS estimula la proliferación de fibroblastos al inducir la activación de señales a través de una vía dependiente de la proteína Rho y su efector Rho-kinasa (ROCK). Se observaron cambios estructurales en los fibroblastos, como la formación de fibras de estrés y adhesiones focales, que fueron bloqueadas por inhibidores específicos de ROCK.

Además, se evidenció que el bloqueo de integrinas $\beta 1$ con anticuerpos específicos o péptidos RGD inhibía la proliferación celular inducida por LIPUS.

- **“Efectos de la microcorriente eléctrica en la migración de fibroblastos nasales”**

Autores: Hyuk Choi, Ph.D., Jung-Sun Cho, M.S., Il Ho Park, M.D., Hu Geun Yoon, M.S., Heung-Man Lee, M.D., Ph.D.

Publicado en: American Journal of Rhinology & Allergy, 2011

Este estudio experimental in vitro explora cómo las microcorrientes eléctricas pueden influir en la migración de fibroblastos en heridas nasales, un aspecto clave en el proceso de cicatrización.

Los fibroblastos nasales fueron expuestos a diferentes niveles de microcorrientes eléctricas (50, 100 y 250 mV/mm), y se observó que migraron hacia el cátodo (la carga negativa) cuando se aplicaba una corriente de 100 mV/mm o más. Además, la velocidad de migración aumentó con la intensidad del campo eléctrico.

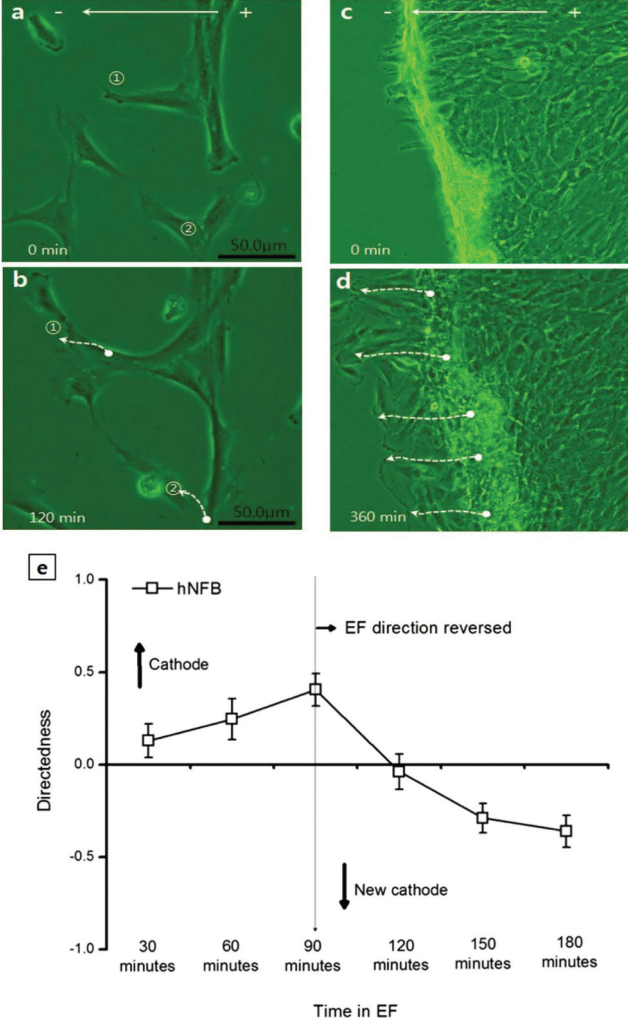


Figura 7. Los fibroblastos nasales migran de manera direccional hacia el cátodo en un campo eléctrico de 250 mV/mm después de una exposición prolongada.

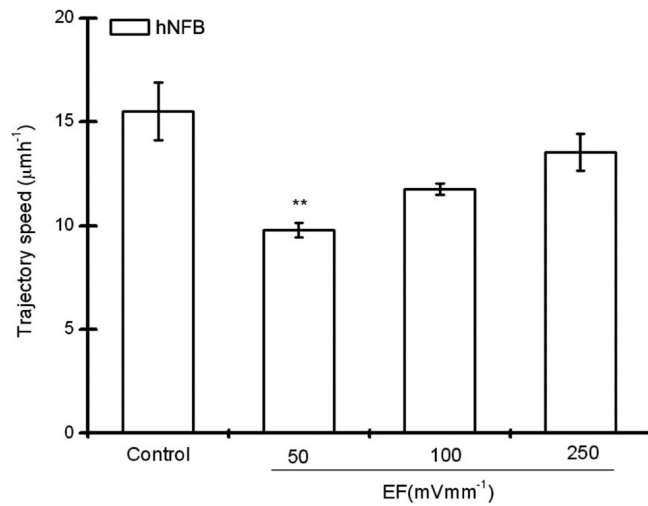


Figura 8. La tasa de migración de los fibroblastos nasales humanos dependió de la intensidad de la aplicación de los campos eléctricos.

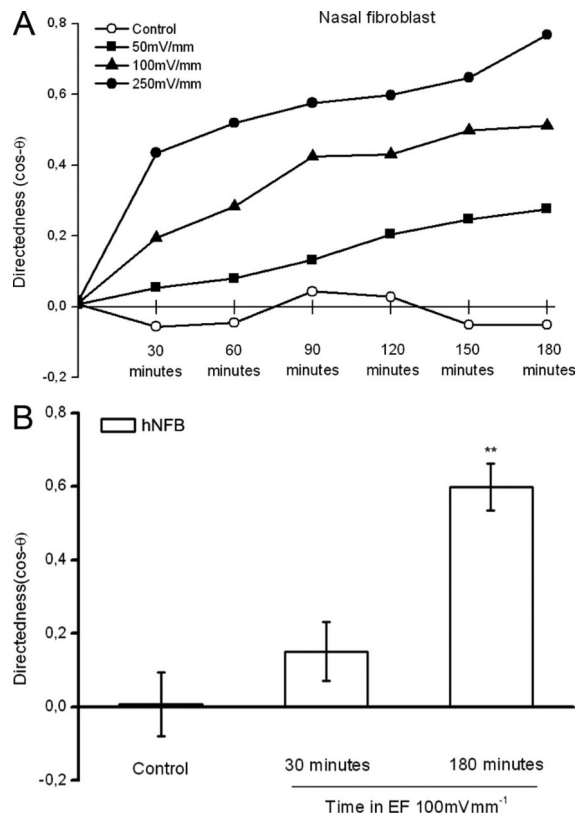


Figura 9. Dependencia temporal de la migración direccional de fibroblastos nasales humanos.

Resultados: Se observaron efectos positivos en la aceleración de la migración celular. Las microcorrientes eléctricas tienen un impacto positivo en la migración de fibroblastos nasales, lo que sugiere que podrían ser una herramienta útil para tratar complicaciones postquirúrgicas como el edema y la equimosis. Sin embargo, se requieren más estudios para confirmar estos efectos y optimizar el uso de esta tecnología en la práctica clínica.

- **“El efecto de las ondas de ultrasonido externas sobre la equimosis, el edema y el dolor después de una cirugía estética facial”**

Autores: Mohammed Taher Ahmed Omar, Khaled EG, Ahmed A Hassan, Roqua Sabagh Mostafa.

Publicado en: Ain-Shams Journal of Surgery, 2013.

Este estudio controlado aleatorizado analiza la eficacia del ultrasonido pulsado de 3 MHz en la reducción de equimosis, edema y dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía estética facial.

El diseño del estudio incluyó a 30 pacientes que fueron sometidos a distintos procedimientos de cirugía estética facial, como rinoplastia abierta, blefaroplastia y contorno facial con inyección de grasa autóloga.

Estos pacientes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos de igual tamaño. El grupo experimental recibió ultrasonido pulsado con una frecuencia de 3 MHz y una intensidad de 1.5 W/cm², aplicado durante cinco minutos en cada lado del rostro, mientras que el grupo control no recibió esta intervención. Las evaluaciones postoperatorias se realizaron en los días 1, 3, 5, 7 y 10, y se centraron en la evolución de la equimosis, el dolor y la inflamación facial.

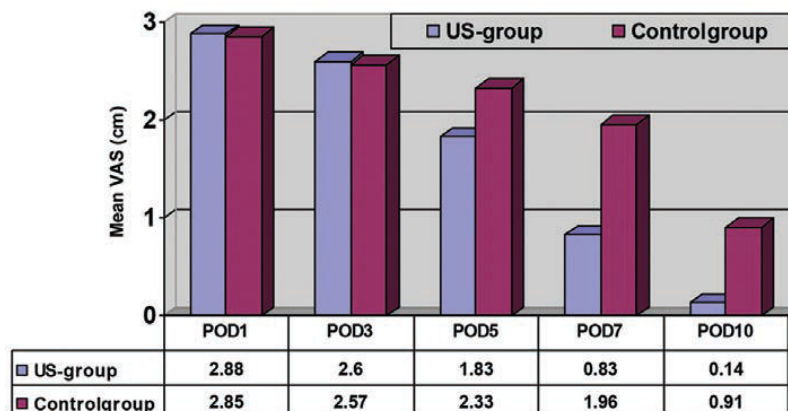


Figura 10. Puntuaciones de las valoraciones de equimosis del observador.

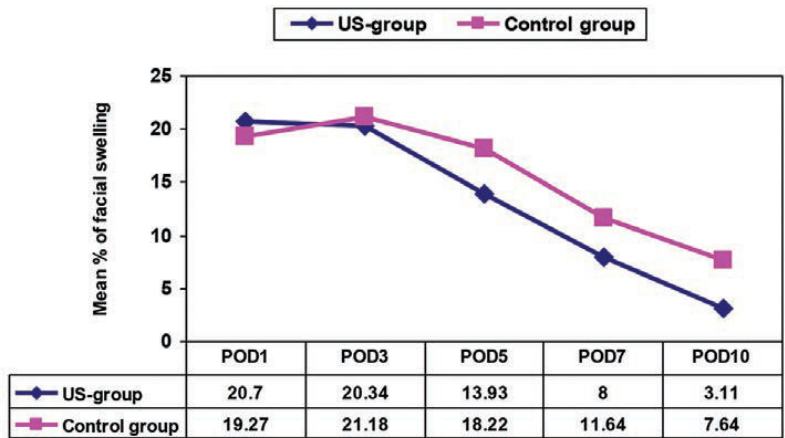


Figura 11. Progreso del edema facial. POD: día postoperatorio. US: ultrasonido.

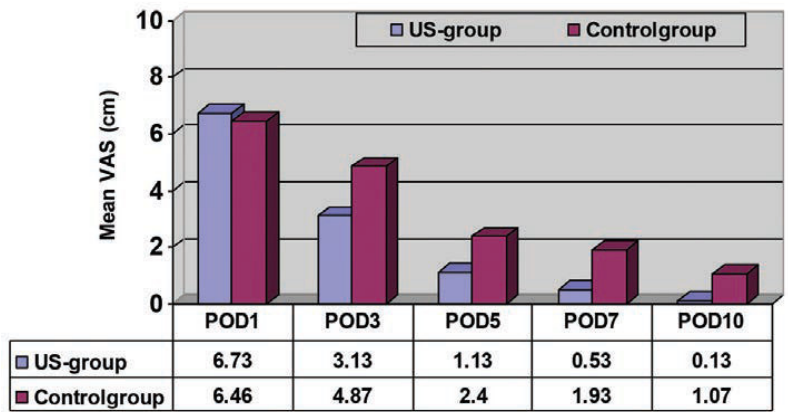


Figura 12. Promedio de puntuaciones de dolor en la escala visual analógica.



Figura 13. A. Paciente masculino de 20 años con nariz torcida postraumática. B. 2 semanas postoperatorio con equimosis residual en la cara.

Variables	Grupo tratado con ultrasonidos (n=15)	Grupo control (n=15)	Total (n=30)	Valor de P
Edad (años)	41 ± 5,33	37 ± 8,56	39 ± 6,56	0,9*
Sexo (%) Masculino	3 (20%)	4 (26,7%)	7 (23,3 %)	0,62*
Sexo (%) Femenino	12 (80%)	11 (73,3%)	23 (76,7 %)	
Duración de la cirugía	169,8 ± 5,6	170,3 ± 9,0	170,3 ± 9,0	0,8*
Rinoplastia	6 (40%)	5 (33,3%)	11 (36,7 %)	0,46*
Inyección de grasa	6 (40%)	6 (40%)	12 (40%)	0,45*
Blefaroplastia	3 (20%)	4 (26,7%)	7 (23,3%)	0,62*

Tabla 3. Características de los pacientes. US; ultrasonido, VAS = escala visual analógica. * ($p>0.05$) indica resultados no significativos.

Resultados: El estudio mostró que el grupo tratado con ultrasonido experimentó una resolución más rápida de la equimosis, con casi completa desaparición entre los días 5 y 7, en comparación con el grupo control, que tardó de 7 a 10 días. Además, el grupo experimental presentó una reducción significativa del edema facial a partir del quinto día, mientras que el grupo control mostró una disminución más lenta. En cuanto al dolor, el grupo experimental reportó una disminución notable a partir del quinto día, mientras que el grupo control experimentó una reducción más lenta.

El estudio atribuye estos beneficios a las propiedades terapéuticas del ultrasonido, tanto térmicas (aumento del flujo sanguíneo, reducción del espasmo muscular) como no térmicas (cavitación y microstreaming acústico), que estimulan la actividad celular y la regeneración tisular.

Aunque los resultados son prometedores, el estudio presenta limitaciones como un tamaño muestral reducido y la falta de seguimiento a largo plazo. Además, no se comparó el ultrasonido con otras terapias físicas. A pesar de esto, los hallazgos sugieren que el ultrasonido terapéutico puede ser útil en la rehabilitación postoperatoria de cirugías estéticas faciales, optimizando la recuperación y el confort del paciente en un protocolo postoperatorio.

- **"Optimización del método para el tratamiento postoperatorio tras una rinoplastia"**

Autor: T.A. Aleksanyan

Publicado en: Vestnik Otorinolaringologii, 2018

El estudio de Aleksanyan tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un protocolo postoperatorio optimizado en la recuperación tras una rinoplastia, con especial énfasis en la reducción del edema y la inflamación mediante fisioterapia. Se analizaron 374 pacientes, dividiéndolos en dos grupos: un grupo experimental conformado por 286 pacientes que recibieron un protocolo de rehabilitación postoperatoria específico y un grupo control con 88 pacientes que no recibieron dicho tratamiento. La mayoría de los procedimientos fueron rinoplastias cerradas, con un porcentaje significativo de pacientes sometidos también a septoplastia complementaria.

Dentro del protocolo postoperatorio, el tratamiento incluyó la corrección frecuente de la férula nasal, la aplicación de fisioterapia y el seguimiento domiciliario de ciertas medidas para mejorar la recuperación. En el grupo experimental se implementó un tratamiento fisioterapéutico que incluyó drenaje linfático con microcorrientes desde el segundo o cuarto día postoperatorio en la región periocular, nasal y maxilar, con el objetivo de facilitar la reducción del edema.

Para evaluar la dinámica del edema, se midió el índice de edema postoperatorio mediante la comparación de distancias faciales con una cinta métrica en diferentes períodos de tiempo.

Parámetro	Día de medición	Grupo Experimental (%)	Grupo Control (%)	Valor estadístico
Índice de Edema Postoperatorio 1	Inmediato	0	0	-
	10-12	16,3 ± 2,8	19,8 ± 2,6	0,033
	30-35	2,6 ± 0,7	13,4 ± 2,1	0,031
Índice de Edema Postoperatorio 2	Inmediato	0	0	-
	10-12	21,1 ± 2,4	31,9 ± 2,7	0,027
	30-35	4,2 ± 1,1	15,27 ± 2,3	0,029
Índice de Edema Postoperatorio 3	Inmediato	0	0	-
	10-12	17,9 ± 2,6	29,7 ± 2,4	0,034
	30-35	2,9 ± 2,1	23,4 ± 2,4	0,032

Tabla 4. Análisis comparativo del índice de edema postoperatorio en pacientes de los grupos estudiados.



Figura 14. Mediciones utilizadas para evaluar la dinámica del edema de los tejidos blandos después de la rinoplastia



Figura 15 . Drenaje linfático con microcorrientes en la nariz externa.

Resultados: En los días diez a doce, el grupo experimental presentó un índice de edema del 16,3 %, 21,1 % y 17,9 % según los distintos puntos de medición, mientras que en el grupo control estos valores fueron del 19,8 %, 31,9 % y 29,7 % respectivamente. En los días treinta a treinta y cinco, el edema en el grupo experimental se redujo significativamente a 2,6 %, 4,2 % y 2,9 %, mientras que en el grupo control se mantuvo en 13,4 %, 15,27 % y 23,4%. Las diferencias entre los grupos fueron estadísticamente significativas, demostrando que la combinación de fisioterapia y corrección de la férula nasal permitió una reducción más rápida del edema y una mejor recuperación. El estudio confirma que el seguimiento estricto del protocolo postoperatorio optimizado acelera la recuperación, minimiza la inflamación y mejora los resultados estéticos. Estos hallazgos resaltan la importancia de integrar estrategias kinésicas en la rehabilitación postquirúrgica de la rinoplastia.

- **"Efectos de la estimulación eléctrica en la superficie de la piel"**

Autores: Xinkai Xu, Han Zhang, Yan Yan, Jianru Wang, Liang Guo

Publicado en: Acta Mechanica Sinica, 2021

Este estudio presenta una revisión sobre el impacto de diferentes formas de estimulación eléctrica en la piel, analizando su influencia en procesos fisiológicos clave como la cicatrización de heridas, la analgesia y la administración transdérmica de fármacos. Entre las diversas técnicas abordadas, el estudio resalta el papel de las microcorrientes, un tipo de estimulación eléctrica de baja intensidad que ha demostrado efectos significativos en la reparación tisular y la modulación de la actividad celular.

El análisis se centró en cómo la aplicación de microcorrientes sobre la piel puede influir en la actividad de fibroblastos y queratinocitos, células fundamentales en la regeneración del tejido, promoviendo la producción de colágeno y mejorando la organización de la matriz extracelular.

Uno de los puntos más relevantes de la revisión es la relación entre microcorrientes y cicatrización de heridas. Se menciona que estas corrientes pueden estimular el movimiento de fibroblastos hacia la zona lesionada a través del fenómeno de galvanotaxis, es decir, la migración celular inducida por campos eléctricos. Este proceso es fundamental en la fase proliferativa de la cicatrización, donde la rápida movilización y activación de los fibroblastos permite una regeneración más eficiente del tejido. Además, las microcorrientes parecen regular la inflamación al influir en la actividad de macrófagos y otros mediadores celulares, lo que podría favorecer una recuperación con menos complicaciones.

Otro aspecto que se analiza en la revisión es el efecto de las microcorrientes en la circulación sanguínea y linfática. La estimulación eléctrica de baja intensidad parece mejorar la perfusión tisular, facilitando el transporte de oxígeno y nutrientes hacia las zonas afectadas, un factor determinante en la regeneración de la piel. Asimismo, la regulación del flujo linfático podría explicar su impacto en la reducción del edema postoperatorio.

La eliminación más rápida de líquidos acumulados en los tejidos no solo favorece una recuperación más cómoda para el paciente, sino que también podría reducir la formación de fibrosis o cicatrices hipertróficas en el proceso de curación.

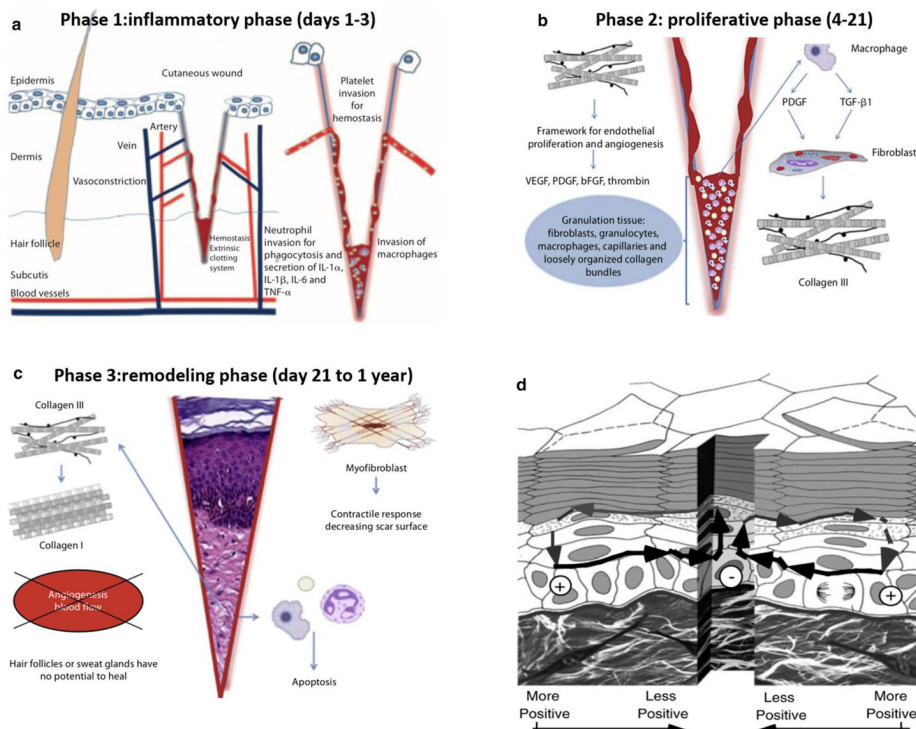


Figura 16. a) Fase inflamatoria b) Fase proliferativa; c) Fase de remodelación; d) Generación de campos eléctricos en heridas cutáneas.

Resultados: El trabajo de Xu y colaboradores resalta el potencial terapéutico de las microcorrientes en la recuperación de heridas y la modulación de procesos inflamatorios, sugiriendo que esta forma de estimulación eléctrica puede convertirse en una herramienta útil en el manejo postoperatorio. Sin embargo, los autores advierten que aún es necesario estandarizar los protocolos de aplicación y definir parámetros específicos para optimizar su uso clínico. La falta de estudios controlados sobre su eficacia y seguridad sigue siendo un obstáculo para su implementación generalizada en la práctica médica. A pesar de esto, los hallazgos presentados en la revisión refuerzan la idea de que las microcorrientes pueden ofrecer una alternativa no invasiva y de bajo riesgo para mejorar la reparación tisular, con un potencial significativo en el ámbito de la dermatología y la rehabilitación postquirúrgica.

- **"Aplicación de ultrasonido de doble frecuencia para la reducción del edema perilesional y equimosis después de una rinoplastia"**

Autores: Tae-Hwan Ahn, Je Seong Lee, Sung-Yeon Kim, Sang-Bong Lee, Wanjae Kim, Ilja Kruglik, Kyu-Ho Yi

Publicado en: *Journal of Cosmetic Dermatology*, 2023.

El artículo se centra en evaluar la eficacia del ultrasonido de doble frecuencia (LDM) en la reducción de la equimosis y el edema perilesional postoperatorio en pacientes sometidos a rinoseptoplastia.

El estudio fue multicéntrico, retrospectivo y ciego, con una muestra de 48 pacientes divididos en dos grupos: un grupo experimental que recibió tratamiento con ultrasonido de doble frecuencia (LDM) y un grupo control que fue tratado con compresas frías convencionales. El tratamiento con LDM consistió en la aplicación diaria del ultrasonido en las áreas afectadas durante cinco días a partir del primer día postoperatorio. Los parámetros evaluados fueron la duración del edema y la equimosis en áreas específicas alrededor de la nariz y la satisfacción del paciente con respecto al tratamiento recibido.



Figura 17. Tratamiento con ultrasonido post-rinoseptoplastia.

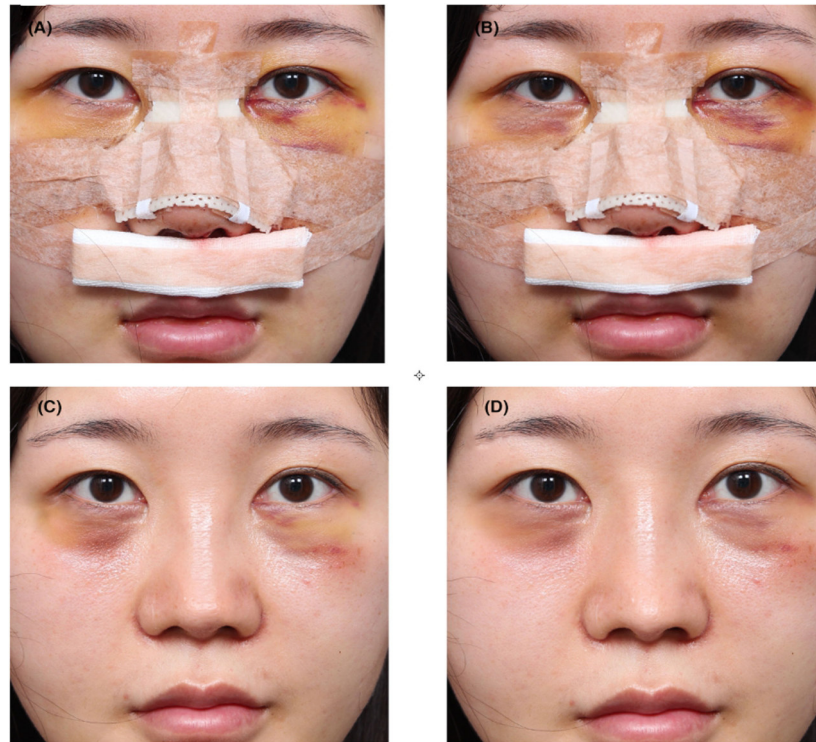


Figura 18. Fotografías de una paciente femenina de 27 años en el grupo control.

Resultados: Los hallazgos fueron notoriamente favorables para el grupo tratado con LDM. En cuanto al edema, la duración fue significativamente menor, con una media de 1.9 días en el grupo experimental frente a 4.5 días en el grupo control. La reducción de la ecchimosis también fue notablemente más rápida en el grupo LDM (2.8 días) en comparación con los 7.4 días en el grupo control. La satisfacción de los pacientes fue considerablemente mayor en el grupo tratado con LDM, con una puntuación media de 3.1 frente a 1.5 en el grupo control, lo que indica que no solo hubo mejoras clínicas, sino también una mayor comodidad y recuperación en el grupo experimental.

A pesar de los resultados positivos, el estudio tiene algunas limitaciones. El tamaño de la muestra es pequeño, lo que podría influir en la capacidad de generalizar los resultados. Además, el seguimiento postoperatorio fue corto, por lo que no se pueden evaluar los efectos a largo plazo sobre la cicatrización o la prevención de fibrosis. También se limitó a comparar el ultrasonido LDM con el tratamiento convencional de compresas frías, sin considerar otras opciones terapéuticas más avanzadas, como la electroterapia o la crioterapia.

VIII. Resultados

En las bases de datos consultadas, la búsqueda inicial arrojó un total de 79 artículos (Tabla 5). Tras la eliminación de duplicados, se seleccionaron 6 estudios que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la estrategia metodológica.

La revisión bibliográfica concluyó con el análisis de estos 6 artículos que investigan el impacto de las microcorrientes y el ultrasonido en la recuperación postoperatoria de la rinoplastia. Estos estudios evaluaron su efectividad en la reducción del edema y la equimosis, así como en la optimización del proceso de cicatrización tisular en este contexto.

En relación con el origen geográfico de los estudios, tres investigaciones fueron realizadas en China (37, 39, 41), dos en Corea del Sur (38, 42) y una en Estados Unidos (40). Todos los estudios fueron llevados a cabo por equipos multidisciplinarios, incluyendo dermatólogos, cirujanos plásticos y kinesiólogos especializados en rehabilitación postoperatoria.

Los estudios utilizaron diversas herramientas de evaluación para medir los efectos terapéuticos de las microcorrientes y el ultrasonido. Se emplearon escalas clínicas de edema y equimosis, mediciones objetivas de volumen tisular mediante ultrasonografía, y análisis histológicos de la piel para evaluar la proliferación celular y la regeneración de la matriz extracelular. Además, algunos estudios incluyeron cuestionarios de satisfacción del paciente y evaluaciones funcionales del tejido tratado (38, 40).

En cuanto a las intervenciones analizadas, tres estudios evaluaron el uso de microcorrientes en la cicatrización de heridas postquirúrgicas (37, 40, 41) mientras que los otros tres investigaron la aplicación del ultrasonido de doble frecuencia para reducir el edema y la equimosis (38, 39, 42).

Los resultados indicaron que las microcorrientes favorecen la proliferación de fibroblastos y queratinocitos, acelerando la cicatrización de heridas mediante la estimulación del fenómeno de galvanotaxis. Además, se observó una reducción significativa en la inflamación postoperatoria, atribuida a la modulación de la actividad de macrófagos y otros mediadores celulares (37, 41). En cuanto a la regeneración del tejido, se reportó un aumento en la producción de colágeno y una mejor organización de la matriz extracelular en pacientes tratados con microcorrientes en comparación con el grupo control (40).

Por otro lado, el ultrasonido de doble frecuencia demostró ser efectivo en la reducción del edema y la equimosis en pacientes sometidos a rinoplastia.

En los estudios de Kim et al. y Zhao et al. (40, 41), se evidenció una disminución en la duración del edema (de 4.5 a 1.9 días en el grupo tratado) y una resolución más rápida de la equimosis (de 7.4 a 2.8 días). Además, Ahn et al. (42) reportaron una mayor satisfacción en los pacientes tratados con ultrasonido en comparación con aquellos que solo recibieron compresas frías. Sin embargo, los autores advierten que aún es necesario estandarizar los protocolos de aplicación y definir parámetros específicos para optimizar su uso clínico.

En conclusión, los estudios analizados respaldan el potencial terapéutico de las microcorrientes y el ultrasonido en la recuperación postoperatoria de la rinoplastia, demostrando beneficios en la cicatrización, la reducción del edema y la mejora en la organización de los tejidos. No obstante, se requieren estudios controlados a mayor escala para validar estos hallazgos y establecer protocolos de aplicación óptimos que garanticen su eficacia y seguridad en la práctica clínica.

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Resultados
PubMed	"Rhinoplasty" AND "Postoperative Care" AND ("Edema" OR "Ecchymosis")	22
	"Ultrasonic Therapy" OR "Electric Stimulation Therapy" AND "Postoperative Care"	15
SciELO	("Rinoplastia" AND "Rehabilitación postquirúrgica") AND ("Edema" OR "Equimosis")	16
Bireme	"Rehabilitación postoperatoria" AND "Agentes Físicos en Rehabilitación"	12
MinCyT	"Ultrasonido terapéutico" OR "Microcorrientes" AND "Rehabilitación postoperatoria"	14

IX. Discusión

De acuerdo con la bibliografía analizada, la mayoría de los estudios encontrados coinciden en que los tratamientos kinésicos basados en la estimulación eléctrica y el ultrasonido tienen efectos directos sobre la proliferación de fibroblastos, la remodelación del colágeno y la mejora de la circulación sanguínea. Siendo una estrategia efectiva para optimizar la recuperación postoperatoria de la rinoplastia, al contribuir tanto sea en la reducción del edema como de la equimosis, promoviendo una cicatrización más eficiente y disminuyendo la formación de fibrosis. Estos procesos son esenciales para la reparación de los tejidos nasales dañados durante la cirugía, en las diferentes etapas de cicatrización. Sin embargo, a pesar de los efectos positivos descritos, se identifican ciertas limitaciones en los estudios analizados que dificultan la generalización de los resultados.

Uno de los aspectos más relevantes es la falta de consenso en cuanto a los parámetros óptimos de aplicación. Se observan variaciones significativas en la intensidad, frecuencia y duración de los tratamientos, lo que dificulta la comparación entre estudios. Esta heterogeneidad metodológica subraya la necesidad de desarrollar protocolos estandarizados que permitan definir las condiciones ideales de aplicación para cada tipo de paciente y momento postoperatorio.

Otro punto a destacar es el diseño metodológico de los estudios incluidos en la revisión, ya que una proporción considerable de los artículos presenta un enfoque retrospectivo, lo que limita la capacidad de establecer relaciones causales firmes entre la aplicación de estas terapias y los resultados observados. Además, la mayoría de las investigaciones evaluaron los efectos a corto plazo, sin realizar seguimientos prolongados que permitan analizar la evolución de los pacientes a lo largo del tiempo. La incorporación de estudios prospectivos con mayor número de participantes y evaluaciones a largo plazo resultaría fundamental para consolidar la evidencia en este campo.

En cuanto a la intervención kinésica en sí, se debe destacar que la personalización del tratamiento es clave, teniendo en cuenta las diferencias individuales en la respuesta tisular postquirúrgica, por lo que es fundamental adaptar los procedimientos según las características individuales y la evolución de la curación de cada persona.

Esto implica una constante reevaluación de la respuesta del paciente a las técnicas empleadas, con el fin de modificar las estrategias según sea necesario. Asimismo, La educación del paciente y su adherencia al tratamiento también emergen como factores clave en la efectividad de la rehabilitación, lo que refuerza la necesidad de estrategias que promuevan una mayor participación activa en el proceso de recuperación, como también el inicio del tratamiento dermatofuncional de manera inmediata luego de la intervención.

Finalmente, si bien la rinoplastia es una de las cirugías estéticas más realizadas a nivel mundial, el rol del kinesiólogo en su recuperación aún no está plenamente integrado dentro de los protocolos clínicos estándar. La evidencia recopilada en esta revisión podría servir como un punto de partida para futuras investigaciones que permitan consolidar la presencia de la kinesiólogía en este ámbito, optimizando los resultados funcionales y estéticos de la intervención.

X. Conclusiones

El desarrollo de este trabajo final de grado ha tenido como objetivo describir la intervención kinésica dermatofuncional en el postoperatorio de la rinoplastia, la cual se presenta como una estrategia efectiva para optimizar la recuperación de los pacientes adultos, minimizando complicaciones de dicha cirugía estética como el edema, la equimosis y la fibrosis, tanto sea en la zona intervenida como en su contorno, principal motivo de des confort de los individuos que se someten a este tipo de cirugía en la actualidad.

Por su lado la rinoplastia, es una de las cirugías más traumáticas y comunes en la actualidad ,al modificarse la estructura tanto sea para fin estético como funcional, siendo según la Academia Americana de Cirugía Plástica y Reconstructiva Facial (AAFPRS), la tercer cirugía más común a nivel estética, con un grupo etario de 20 a 29 años que representa el 31% de todas las rinoplastias realizadas, seguido por el grupo de 30 a 39 años, que representa el 24%, más comúnmente en mujeres.

A través de esta revisión bibliográfica, se ha evidenciado que la realización de este tratamiento de manera inmediata , posterior a la intervención, con mayor implicancia, los diez primeros días, junto con el uso de agentes físicos como las microcorrientes y el ultrasonido contribuye significativamente a la regeneración tisular, acelerando los diferentes procesos de cicatrización.

Por otro lado, el uso de la fisioterapia, como es el caso de las microcorrientes han demostrado ser eficaces en la modulación del proceso inflamatorio, la reducción del edema y la estimulación de la síntesis de colágeno, lo que favorece una recuperación más rápida y con menor riesgo de secuelas estéticas o funcionales. El ultrasonido terapéutico, a través de sus efectos mecánicos y térmicos, ha mostrado beneficios en la reabsorción del edema, la mejora de la elasticidad tisular y la reducción de adherencias postquirúrgicas.

Con este análisis podemos concluir que el Rol del kinesiólogo en este tipo de tratamiento dermatofuncional durante el periodo de recuperación, permite no solo mejorar los resultados estéticos y funcionales de la rinoplastia, sino también reducir el malestar y la ansiedad de los pacientes durante su recuperación.

Además, estos hallazgos resaltan la importancia de establecer protocolos estandarizados de rehabilitación kinésica postoperatoria basados en evidencia científica, junto con el aporte que se puede llevar a cabo en cada una de las etapas de cicatrización de tejido, teniendo en cuenta los procesos fisiológicos que ocurren en cada una de ellas ; además de promover un abordaje integral y multidisciplinario en la cirugía plástica facial.

Futuras investigaciones podrían centrarse en estudios clínicos que comparen diferentes modalidades de intervención kinésica luego de este tipo de cirugías , con el fin de optimizar aún más los protocolos de tratamiento, establecer guías precisas para su implementación en la práctica clínica y concientizar a los pacientes sobre las diferentes complicaciones post cirugía y su importancia de tratamiento inmediato para optimizar los resultados.

XI. Bibliografía

1. Agurto A. Capítulo II, Fundamentos de la Rinoplastia. En: Fundamentos y conceptos básicos de la rinoplastia. 1a ed. Quito: Mawil Publicaciones; 2022. p. 38. <https://doi.org/10.26820978-9942-602-72-5>.
2. Academia Americana de Cirugía Plástica y Reconstructiva Facial (AAFPRS). Estadísticas y tendencias anuales para 2021: la demanda de cirugía plástica facial se dispara [Internet]. Disponible en: <https://www.aafprs.org>
3. Oñate-Carrillo CS, Montero Cortés J, Hortua-Bayona A, Rojas-Salazar A. Complicaciones posquirúrgicas del manejo del dorso nasal con la técnica cartílago en puente. Acta otorrinolaringol cir cabeza cuello. 1 de abril de 2021; 49(1):36-42.
4. Aleksanyan TA. Potencial de la fisioterapia después de la rinoplastia. Otorrinolaringología [Internet]. 2017; 82(540):40-43. Disponible en: <https://doi.org/10.17116/otorino201782540-43>.
5. Albornoz Cabello M, Maya Martín J, Toledo Marhuenda JV, editores. Capítulo 3: Procedimientos electroterapéuticos con corrientes variables de baja frecuencia. Capítulo 12, Microcorrientes. En: Electroterapia práctica: avances en investigación clínica. Barcelona: Elsevier España; 2016. p. 123. ISBN 978-84-9022-479-3.
6. Tasman AJ. Reducing periorbital edema and ecchymosis after rhinoplasty: literature review and personal approach. Facial Plast Surg. 2018;34(1):14–21. doi:10.1055/s-0037-1617444.
7. Mizrachi M, Layous E, Dror AA, Yakir O, Bader A, Sela E. Ecchymosis periorbitaria post rinoplastia cerrada: historia natural, factores de riesgo y validación de un nuevo sistema de puntuación. Plast Reconstr Surg Glob Open. 2023;11:e5112. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000000511>
8. Albornoz Cabello M, Maya Martín J, Toledo Marhuenda JV, editores. Capítulo 25, Terapia combinada y ultrasonoforesis. En: Electroterapia práctica: avances en investigación clínica. Unidad X: Procedimientos de sonido y ultrasonido. Barcelona: Elsevier España; 2016. p. 299. ISBN 978-84-9022-479-3.

9. Farahvash MR, Khorasani Gh, Mahdiani Y, Taheri AR. El efecto del apósito Steri-Strip en la satisfacción de los pacientes y la reducción de la equimosis en el párpado inferior, malar y mejilla tras la rinoplastia. *World J Plast Surg.* 2016 Ene;5(1):51-7. PMID: 27308241; PMCID: PMC4904139.
10. Lee HS, Yoon HY, Kim IH, Hwang SH. La efectividad de la intervención postoperatoria en pacientes después de una rinoplastia: un meta-análisis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2017;274(8):3011-3018. doi: 10.1007/s00405-017-4535-6.
11. Ong AA, Farhood Z, Kyle AR, Patel KG. Intervenciones para disminuir el edema postoperatorio y la equimosis tras rinoplastia: una revisión sistemática de la literatura. *Plast Reconstr Surg.* 2016;137(4):1448-1457. doi: 10.1097/PRS.0000000000002101.
12. Cameron MH. Capítulo 3, Inflamación y reparación de tejidos. En: Aguilar Naranjo JJ, editor. *Agentes físicos en rehabilitación: de la investigación a la práctica.* 4ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2014. p. 23.
13. Aleksanyan TA. Rinoplastia y propiedades físico-mecánicas de la piel de la nariz externa. *Vestn Otorinolaringol.* 2017;3:34-37. Disponible en: <https://doi.org/10.17116/otorino201782334-37>
14. Sclafani AP, Thomas JR, Tardy ME. Rinoplastia. En: Flint PW, Francis HW, Haughey BH, et al, eds. *Cummings Otorrinolaringología: Cirugía de Cabeza y Cuello.* 7ª ed. Filadelfia, PA: Elsevier; 2021:capítulo 31.
15. Neta JVC, Sales WB, da Silva JVB, Vidal GPP. Efectos de la fisioterapia en el período postoperatorio de la cirugía plástica: una revisión integrativa. *J Sports Med Ther.* 2024;9(32):032-036. Disponible en: <https://doi.org/10.29328/journal.jsmt.1001079>
16. Maxwell L. Ultrasonido terapéutico: sus efectos sobre los mecanismos celulares y moleculares de la inflamación y la reparación. *Fisioterapia.* 1992 jun;78(6):421-6. doi: 10.1016/S0031-9406(10)61528-3.
17. Young SR, Dyson M. Respuesta de los macrófagos al ultrasonido terapéutico. *Ultrasound in Medicine and Biology.* 1990;16(8):809-816. PMID: 2095011. DOI: 10.1016/0301-5629(90)90045-e.
18. Yilmaz AC, Toktas H, Celik S, Sen S. El ultrasonido terapéutico modula la proliferación celular y los niveles de citoquinas proinflamatorias en condrocitos osteoartroíticos. *J Cell Mol Med.* 2025;29:e70257. doi: 10.1111/jcmm.70257.

19. Speed CA. Ultrasonido terapéutico en lesiones de tejidos blandos. *Rheumatology*. 2001 dic;40(12):1331-1336. doi: 10.1093/rheumatology/40.12.1331. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/rheumatology/40.12.1331>.
20. Calderón A D, Calderón A D, Tello L M, Villavicencio C E. Manejo quirúrgico de nariz mestiza con injerto de extensión septal. *Rev Cir*. 2020;72(4):281-286. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35687/s2452-45492020004606>.
21. Surowitz JB, Most SP. Complications of rhinoplasty. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2013;21(4):639-651. doi:10.1016/j.fsc.2013.07.003.
22. Chan, D. S., Roskies, M., Jooya, A. A., & Samaha, M. (2019). Postoperative ecchymosis and edema after creation of subperiosteal tunnels in rhinoplasty: A randomized clinical trial. *JAMA Facial Plastic Surgery*, 21(2), 133–136. <https://doi.org/10.1001/jamafacial.2018.1716>
23. Gerbault O. Ultrasonic rhinoplasty and septoplasty for dorsum preservation and for dorsum structural reconstruction. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2022;30(4):XX-XX. doi:10.1016/j.fsc.2022.09.002.
24. Levin, M., Ziai, H., & Roskies, M. (2022). Modalidades para medir el edema y las equimosis post-rinoplastia: una revisión sistemática. *Plastic Surgery*, 30(2), 164–174. <https://doi.org/10.1177/22925503211003836>
25. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Capítulo 3, Inflamación y reparación. En: Mitchell RN, Kumar V, Abbas AK, Aster JC, editores. *Compendio de Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional*. 9.ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 62.
26. Espín L, Vázquez B, Schencke C, Sandoval C, Del Sol M. Reparación de lesiones musculares por incisión quirúrgica coadyuvada con una formulación basada en miel nativa (Ulmoplus®). Estudio experimental. *Int J Morphol*. 2020;38(2):492-498. doi:10.4067/S0717-95022020000200492.
27. Rodríguez-Fuentes G, Romero Rodríguez T. Fisioterapia en cicatrices. Revisión del estado actual. *Cir Plást Ibero-Latinoam*. 2022;48(1):69-80. doi:10.4321/S0376-78922022000100009.
28. Kara CO, Kara IG, Yaylali V. Subconjunctival ecchymosis due to rhinoplasty. *Rhinology*. 2001;39(3):166-168. doi:10.4193/Rhin. PMID: 11721509.

29. Cameron MH. Capítulo 9, Ultrasonido. En: Aguilar Naranjo JJ, editor. Agentes físicos en rehabilitación: de la investigación a la práctica. 4ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2014. p. 173.
30. Salehi, P. P., Frants, A., Friedman, O., Sykes, J., & Nassif, P. (2024). Safety in Rhinoplasty: Avoidance and Management of Complications. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 32(4), 653–668. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2024.06.008>
31. Jiménez Jiménez JC, Chinchilla Alvarado ST, Saborío Morales L. Evaluación médico legal de las equimosis cutáneas. *Med Leg Costa Rica*. 2016;33(1):35-43. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152016000100035&lng=en&tlng=es.
32. Cameron MH. Capítulo 14, Corrientes eléctricas para la cicatrización tisular. En: Aguilar Naranjo JJ, editor. Agentes físicos en rehabilitación: de la investigación a la práctica. 4ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2014. p. 267.
33. Saadoun R, Risse EM, Crisan D, Veit JA. Dermatological assessment of thick-skinned patients before rhinoplasty—what may surgeons ask for? *Int J Dermatol*. 2023;62(5):599-603. doi:10.1111/ijd.16341.
34. Robertson VJ, Baker KG. Una revisión sobre el ultrasonido terapéutico: estudios de efectividad. *Fisioterapia*. 2001 jul;81(7):1339-1350. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ptj/81.7.1339>
35. Constantinidis, J., & Daniilidis, J. (2005). Aesthetic and functional rhinoplasty. *Hospital Medicine*, 66(4), 221. <https://doi.org/10.12968/hmed.2005.66.4.18439>
36. Flores A, Carvalho RM. Análisis descriptivo de la recomendación médica de tratamientos fisioterapéuticos dermatológico-funcionales en períodos preoperatorios y postoperatorios de cirugías plásticas cosméticas. *Mundo Saúde (Impr.)*. 2011;35(4):408-14. Disponible en: LILACS [ID: lil-619130]
37. Xu X, Zhang H, Yan Y, Wang J, Guo L. Efectos de la estimulación eléctrica sobre la superficie de la piel. *Acta Mechanica Sinica*. 2021;37(12):1843-1871. doi: 10.1007/s10409-020-01026-2.
38. Ahn TH, Lee JS, Kim SY, Lee SB, Kim W, Kruglik I, Yi KH. Aplicación de ultrasonido de doble frecuencia para la reducción del edema perilesional y la equimosis después de la rinoseptoplastia. *J Cosmet Dermatol*. 2023;10.1111/jocd.16040. doi:10.1111/jocd.16040.

39. Zhou S, Schmelz A, Seufferlein T, Li Y, Zhao J, Bachem MG. Mecanismos moleculares del ultrasonido pulsado de baja intensidad en fibroblastos dérmicos humanos. *J Biol Chem.* 2004;279(52):54463–54469. doi:10.1074/jbc.M404786200.
40. Omar, M. T. A., Hassan, A. A., & Mostafa, R. S. (2013). El efecto de las ondas de ultrasonido externas sobre la equimosis, el edema y el dolor después de la cirugía estética facial. *Ain Shams Journal of Surgery*, 6(2), 30-35. <https://doi.org/10.21608/asjs.2012.179216>
41. Choi, H., Cho, J.-S., Park, I. H., Yoon, H. G., & Lee, H.-M. (2011). Efectos de la corriente microeléctrica en la migración de fibroblastos nasales. *American Journal of Rhinology & Allergy*, 25(2), 157-162. <https://doi.org/10.2500/ajra.2011.25.3633>
42. Alekseyan, T.A. (2018). Optimización de la metodología de manejo del periodo postoperatorio tras rinoplastia. *Boletín de Otorrinolaringología*, 3, 41. <https://doi.org/10.17116/otorino201883341>