

Efectos de la extracción de biopolímeros en glúteos de roedores por cánula de succión y técnica abierta, asociadas a transferencia de injerto graso inmediato como intento reconstructivo. Un paralelo con seres humanos

Effects of biopolymer extraction from rodent gluteus by suction cannula and open technique; associated with immediate fat graft transfer as a reconstructive attempt. A parallel with humans

(Trabajo que recibió mención de honor en el Concurso de Investigación, Tecnología y Ciencias Básicas del XXXIX Congreso Nacional SCCP, Premio Nieto cano)

LUIS FELIPE GONZÁLEZ CASTRO*, MD; LINA MARÍA VERA CALA**, MD; OSCAR FABIAN VALDIVIESO CÁRDENAS***, MD; JULIO CÉSAR MANTILLA HERNÁNDEZ,**** MD; JESÚS MARÍA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ*****, MD

Palabras clave: extracción, roedor, cánula de succión, técnica abierta, injerto graso.
Key words: extraction, rodent, suction cannula, open technique, fat graft.

Resumen

Introducción: evaluando experimentalmente distintas alternativas de manejos quirúrgicos y reconstructivos en roedores con biopolímeros, se podrá contribuir en proponer tratamientos adecuados y razonables para seres humanos.

Objetivo: describir los efectos en roedores de la infiltración y extracción glútea de biopolímeros por distintas técnicas y lipotransferencia grasa como intento reconstructivo, evaluando la respuesta local de sus tejidos para realizar una correlación clínica, radiológica e histopatológica.

Metodología: se realizó un completo trabajo experimental de investigación con los más altos estándares biomédicos con animales y buenas prácticas de laboratorio.

Resultados: los tratamientos quirúrgicos propuestos mostraron relevantes hallazgos de manera específica e individual.

Abstract

Introduction: experimentally evaluating different alternatives for surgical and reconstructive management in rodents with biopolymers; It will be possible to contribute to proposing adequate and reasonable treatments for human beings.

Objective: describe the effects in rodents of gluteal infiltration and extraction of biopolymers using different techniques; and fat lipotransfer as a reconstructive attempt; evaluating the local response of their tissues to perform a clinical, radiological and histopathological correlation.

Methodology: complete experimental research work was carried out with the highest standards of biomedical research with animals and good laboratory practices.

Results: the proposed surgical treatments showed relevant findings in a specific and individual manner.

Recibido para publicación: 1 de agosto de 2024
Revisado: 23 de octubre de 2024

* Cirujano Plástico Estético y Reconstructivo. Miembro de la Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva (SCCP). Miembro Federación Ibero-latinoamericana de Cirugía Plástica (FILACP), Hospital Internacional de Colombia, Bucaramanga, Colombia.
** Médica epidemióloga. Profesora titular, escuela de medicina, Universidad Industrial de Santander (UIS). Grupo de Investigación en Psiquiatría (GIPs) UIS, Bucaramanga, Colombia.
*** Médico radiólogo. Profesor titular de posgrado en Radiología e Imágenes Diagnósticas, Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB). Complejo médico Fundación Oftalmológica de Santander (FOSCAL), Clínica Carlos Ardila Lülle, Bucaramanga, Colombia.
**** Médico patólogo y antropólogo forense. Profesor titular y director del departamento de Patología, Universidad Industrial de Santander (UIS), Grupo de Investigación Patología Estructural y Funcional (PATUIS), Bucaramanga, Colombia.
*****Ingeniero agrónomo. Técnico de soporte académico bioterio central, Universidad Industrial de Santander (UIS), Bucaramanga, Colombia.

Conclusiones: por primera vez, empleando modelos biológicos sanos como sujetos de experimentación, se logra demostrar la afectación local que puede desencadenar la infiltración de algunas sustancias extrañas de relleno; la eficacia en el retiro por ciertas técnicas y el daño indeterminado que puede desencadenar apresurar una propuesta reconstructiva como la lipotransferencia autóloga glútea. Hemos podido evidenciar los efectos clínicos, radiológicos e histopatológicos de este manejo y se cree que se convertirá en una herramienta valiosa y de criterio para el tratamiento integral de esta patología.

Conclusions: for the first time, using healthy biological models as experimental subjects, it is possible to demonstrate the local involvement that can trigger the infiltration of some foreign filler substances; the effectiveness in removal by certain techniques and the undetermined damage that can be triggered by rushing a reconstructive proposal such as autologous gluteal lipotransfer. We have been able to demonstrate the clinical, radiological and histopathological effects of this management and we believe that it will become a valuable and critical tool for the comprehensive treatment of this pathology.

Introducción

La necesidad del ser humano de mejorar su autoimagen corporal de forma rápida, eficaz y sin cicatrices lo lleva a consultar personal no calificado en busca de rellenos faciales o corporales con sustancias modelantes/adyuvantes mal denominados “biopolímeros”, no aptos para su uso por la aparición de complicaciones posteriores¹.

Hace algunos años se acuñó el término “alogenosis iatrogénica”, como consecuencia de las múltiples complicaciones derivadas de la administración de sustancias para rellenos corporales. Dicha enfermedad derivada de la administración de sustancias alógenas (extrañas al organismo), es producida por los médicos y las personas que las han inyectado (iatrogénica)² y pueden provocar lesiones locales, lesiones sistémicas de gran impacto, lesiones irreversibles e incluso la muerte³. Sin embargo, en años recientes, algunos grupos de investigación, de acuerdo con las características clínicas y paraclínicas antes y después de la cirugía de extracción de estas sustancias, han sugerido denominar esta condición “enfermedad adyuvante humana causada por biopolímeros”⁴. Los biopolímeros y demás sustancias que se comercializan tales como ácido hialurónico adulterado, colágeno adulterado, aceites vegetales o minerales, silicona, entre otros, son usados por esteticistas como rellenos corporales de mamas, glúteos, surco nasolabial, arrugas, cicatrices de acné donde en muchos casos se obtienen resultados que comprometen considerablemente la salud de las personas que los reciben, encontrándose múltiples reportes de casos en la literatura médica de las complicaciones derivadas del uso de estas sustancias^{2,3,5}.

El pasado 17 de agosto del año 2023, el presidente de los colombianos, Dr. Gustavo Petro Urrego, san-

cionó la Ley 2316: «por medio de la cual se crea el tipo penal de lesiones personales con sustancias modelantes invasivas e inyectables no permitidas, biopolímeros y se dictan otras disposiciones». Dicha reglamentación refiere al pie de la letra: “Artículo 4°. Listado de sustancias modelantes permitidas. El Ministerio de Salud y Protección Social, a través del INVIMA, dentro de los tres (3) meses siguientes a la entrada en vigencia de la presente Ley, deberá expedir un listado que contenga las sustancias modelantes permitidas. Artículo 5°. Procedimiento de retiro de sustancias modelantes no permitidas y campañas de promoción y prevención. El Ministerio de Salud y Protección Social, dentro de los tres (3) meses siguientes a la expedición de la presente Ley, incluirá en el Plan de Beneficios en Salud (PBS), tanto en el régimen contributivo como en el régimen subsidiado, el diagnóstico, los tratamientos, la rehabilitación y procedimientos de retiro o manejo de sustancias modelantes no permitidas, así como los medicamentos y los tratamientos necesarios de salud mental y apoyo psicosocial que requieran las personas afectadas por las prácticas tratadas en la presente Ley. El Ministerio de Salud y Protección Social diseñará e implementará una estrategia de atención, promoción y prevención, sobre los riesgos y daños a la salud humana derivados de la aplicación de sustancias modelantes no permitidas. En todo caso, dicha estrategia deberá: difundir la información relacionada con las medidas adoptadas en favor de las víctimas, las infracciones y sanciones que acarrea el uso de sustancias modelantes no permitidas y los canales de denuncias dispuestos para las víctimas. Publicar los mecanismos de consulta del listado de instituciones y profesionales habilitados para la realización de proce-

dimientos médicos y quirúrgicos con fines estéticos, así como el listado de las sustancias modelantes expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social”.¹¹

En la práctica clínica, de manera frecuente, el cirujano plástico se ve enfrentado a casos de pacientes que han sido llevadas a procedimientos mínimamente invasivos con complicaciones derivadas del uso de los mismos, que incluso pueden poner en riesgo sus vidas. Complicaciones tales como necrosis, infección, tromboembolismo pulmonar (TEP), encapsulamiento, enfermedades reumáticas e incluso la muerte, ponen en entredicho la seguridad clínica del uso de este tipo de productos. En la actualidad no se recomienda el uso como implante estético de sustancias como la silicona líquida, conocida químicamente como dimetilpolisiloxano⁶. En el mundo son escasos los estudios realizados de bioequivalencia o de seguridad de las moléculas usadas para rellenos corporales.

Por otra parte, llama la atención la evolución clínica de múltiples pacientes por la utilización de cánulas de succión como técnica quirúrgica para intento de retiro de estas sustancias y posteriores aplicaciones de injertos grasos (lipotransferencias) como solución reconstructiva en seres humanos.

Consideraciones generales

Los biopolímeros consisten en materiales alogénicos no biocompatibles. Se han asociado con el síndrome inflamatorio autoinmune inducido por adyuvantes, como lo describen Yehuda Shoenfeld y Nancy Agmon-Levin⁷.

Según Bolognia, el uso de agentes de relleno para el aumento de tejidos blandos superficiales y profundos ha tenido un importante crecimiento de la demanda como técnica estética mínimamente invasiva, siendo segura y eficaz. De igual manera, ha habido un consecuente incremento de disponibilidad de materiales para relleno dérmico y agentes para aumento de tejidos blandos, los cuales se ha expandido de manera exponencial⁸.

El cirujano alemán Neuber, emite los primeros informes de aumento de tejidos por implantación subcutánea de injertos pequeños de tejido adiposo, pero ya desde 1911 cuando Brunning inyecta grasa, se observó una importante reabsorción y necrosis de la grasa, lo que hizo que esta técnica pasara a un segundo plano⁹.

La historia reconoce que en los Estados Unidos, Cronin y Gerow, de la Universidad de Baylor, en 1962, implantaron bolsas de silicona por primera vez a una paciente en los senos. Esto aseguraba el no desplazamiento de la silicona. Hasta hoy, más de veinte millones de pacientes en el mundo llevan prótesis de silicona en sus senos^{2,10}.

Las complicaciones clínicas en humanos derivadas por el uso de sustancias modelantes tipo biopolímeros han sido de dominio público y han generado impacto en la comunidad en general. Existen múltiples reportes de este tipo de eventos^{2,3,5} y reporte de casos de complicaciones.

Hasta el momento, no se ha comprobado la eficacia de la succión como tratamiento en la extracción de biopolímeros en glúteos en seres humanos; por lo tanto, se debe establecer su seguridad en estudios preclínicos o de fase I (animales de experimentación), ya que las implicaciones biológicas pueden ser relevantes.

No existen estudios que reporten el efecto en los tejidos después de injertos grasos en pacientes víctimas de biopolímeros que han sido sometidas a liposucciones o técnicas abiertas previas como tratamiento de retiro; ni tampoco el comportamiento de dicho injerto en diferentes periodos del tiempo.

Hasta el momento no se tiene claro el número de víctimas afectadas por biopolímeros en el mundo; por consiguiente, la enfermedad merece ser controlada. Teniendo un conocimiento más preciso de esta patología y conociendo mejor las herramientas para su tratamiento integral, será más sencillo discutirla con claridad; se podrán proponer medidas de impacto que ayuden a prevenirla, instaurar un adecuado abordaje; se disminuirán los elevados costos al sistema de salud y lo más importante, se logrará reincorporar al paciente a su vida habitual con mejoría en la calidad de vida.

Materiales y métodos

Se realizó búsqueda sistematizada de la literatura en las bases de datos PubMed, Scientific Library (SciELO), Ebsco, ProQuest y Ovid. Se usaron los descriptores DeCS y MeSH “Efectos de la extracción de biopolímeros en animales de experimentación, roedores”. Los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta fueron los artículos publicados en el periodo comprendido entre

enero 2010 a junio de 2024, escogiendo aquellos que permitieran evidenciar algún tipo de investigación, análisis, resumen o descripción de estudios. Fueron nulas las coincidencias. Se identificaron 58 artículos generales científicos de revisión que comentan el uso de biopolímeros en humanos. Prácticamente todos los estudios son descriptivos y parten de un modelo humano enfermo.

Se utilizó como sustancia para infiltrar la más frecuente en las prácticas de procedimientos estéticos irregulares (biopolímero): la silicona líquida. Figura 1.

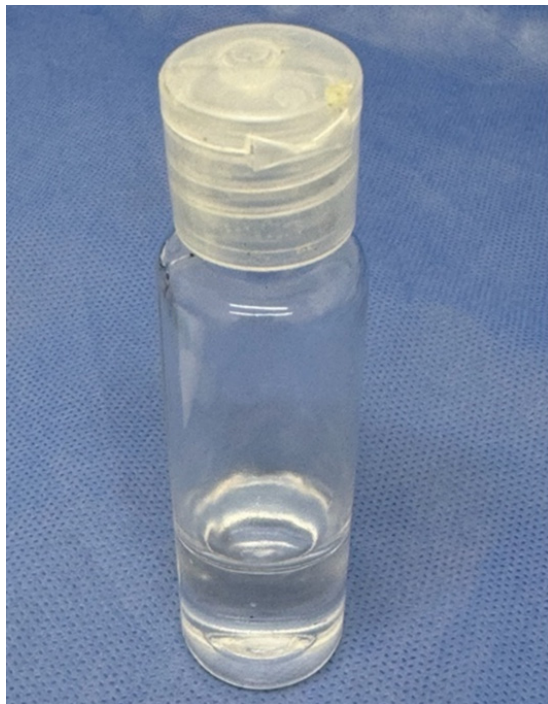


Figura 1. Silicona líquida.

Todo la investigación contó con la aprobación y colaboración del bioterio de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander (UIS), ubicada en la ciudad de Bucaramanga, Colombia. Este bioterio se encuentra avalado por la normatividad vigente favorece al desarrollo de investigaciones experimentales.

El estudio de tipo experimental, utilizó el siguiente modelo animal como población de referencia: *ratas hembras tipo wistar línea albina* (organismo modelo en estudios de investigación a nivel mundial), animales de laboratorio que fueron criados bajo la supervisión y cuidado del bioterio de la UIS. Figuras 2 y 3.



Figura 2. Bioterio Universidad Industrial de Santander (UIS).



Figura 3. Algunos especímenes participantes del estudio.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Rata tipo wistar, línea albina.
- Ratas hembras de 3 meses de edad (adulta joven).
- Homogenización de la muestra en un intervalo cercano de peso (ej: 200-300 gr.). Peso que es alcanzado sobre los 3 meses de edad.
- Ratas no intervenidas previamente.
- Ratas sanas.

Criterios de exclusión

- Ratas, ratones o animales de otras especies (ej: ratones de las cepas Balb-c y C57bl, ratas de la cepa Sprague Dawley).
- Ratas que hayan previamente sido modelo de otros estudios.
- Ratas enfermas.

Tamaño de la muestra

Siguiendo las recomendaciones para estudios en animales proporcionadas por parte de los expertos del bioterio de la Universidad Industrial de Santander, se incluyó un número de 20 especímenes en total (cantidad que se considera significativa, apropiada y de fácil disponibilidad) y se dividieron en 2 grupos de estudio de 10 ratas cada uno por procedimiento a evaluar (succión por cánula convencional e infiltración de lipoinjerto autólogo inmediato, técnica abierta de extracción e infiltración de lipoinjerto autólogo inmediato). Los animales se extrajeron del bioterio mediante aleatorización y se utilizó el programa EPIDAT, versión 4.2.

Asignación de las intervenciones

La asignación a cada grupo de estudio se realizó de manera aleatoria mediante el mismo programa. Se efectuó estandarización de la intervención para toda la población animal sin excepción, teniendo en cuenta que la marcación e infiltración se hiciera en un plano subdérmico en un mismo lugar anatómico (glúteo derecho). Figura 4.

Se plantean dos maneras para estandarización de la intervención. La primera tuvo en cuenta que en el momento de la infiltración se lograra un cambio en el contorno y en la apariencia macroscópica del tejido (aparición de tumefacción, abultamiento), simulando una sesión real de relleno. Figura 5.



Figura 4. Marcación del roedor para la infiltración.



Figura 5. Zona glútea derecha infiltrada. Obsérvese la apariencia macroscópica del tejido, aparición de tumefacción y abultamiento luego de la infiltración de silicona líquida.

La segunda condición que se utilizó para estandarizar la intervención, fue tener en cuenta la dosis de la sustancia a infiltrar por unidades calculadas en centímetros cúbicos o miligramos (dependiendo de la presentación de la sustancia) por kilogramo de peso (c/c-mg/kilogramo de peso), sin dejar a un lado la respectiva conversión de kilogramos a gramos de peso. Tabla 1.

Tabla 1. Equivalencia de sustancia a infiltrar según peso en gramos del animal.

Peso (gramos)	Dosis (centímetros cúbicos)
200-249	5
250-300	7

Seguimiento de la intervención y recolección de los datos

La crianza de los animales estuvo a cargo única y exclusivamente del programa de bioterio de la Universidad Industrial de Santander (UIS), según sus protocolos internos. Este se desarrolló por tiempos llamados “fases” simplemente para su mayor comprensión (total dos fases):

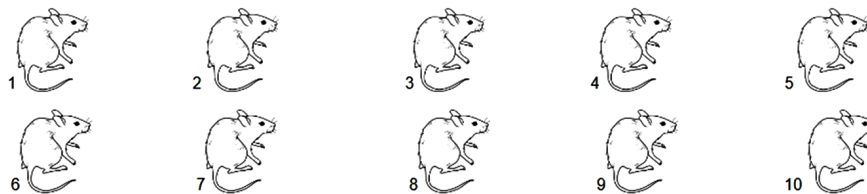
En la Fase I, y bajo protocolo anestésico se realizó sedación y se infiltró toda la cohorte (20 roedores) en colaboración de técnicos expertos del bioterio. El biopolímero infiltrado bajo sedación en toda la cohorte (llamado “momento cero” por el investigador), se realizó bajo anestesia sedativa intraperitoneal con Ketamina 40-87mg/kg y Xylazina 5-13 mg/kg. Tomado del protocolo de manejo anestésico en ratas de experimentación del bioterio de la Universidad Industrial de Santander (UIS)¹². Figuras 6 y 7.

En la Fase II, y tres meses después, se aleatorizaron 20 ratas dividiéndolas en dos grupos de estudio (un grupo por cada técnica quirúrgica) para diferenciar las intervenciones a lo largo del tiempo. A cada uno se les asignó un color con marcas de tinta indeleble sobre la cola del animal para su diferenciación con los colores verde y azul respectivamente. El grupo 1 (verde) se llamó: cánula de succión + lipoinjerto graso autólogo inmediato; y el grupo 2 (azul): técnica abierta + lipoinjerto graso autólogo inmediato (Flujograma 1).

Flujograma 1. Fase II.

GRUPO # 1 (CÁNULA DE SUCCIÓN + LIPOINJERTO GRASO AUTÓLOGO INMEDIATO): (SILICONA LÍQUIDA)

- INTENTO DE EXTRACCIÓN POR CÁNULA DE SUCCIÓN
- TRANSFERENCIA DE INJERTO GRASO AUTÓLOGO INMEDIATO
- RMN
- TOMA DE MUESTRA PARA PATOLOGÍA Y SACRIFICIO DEL ANIMAL



GRUPO # 2 (TÉCNICA ABIERTA + LIPOINJERTO GRASO AUTÓLOGO INMEDIATO): (SILICONA LÍQUIDA)

- INTENTO DE EXTRACCIÓN POR TÉCNICA ABIERTA
- TRANSFERENCIA DE INJERTO GRASO AUTÓLOGO INMEDIATO
- RMN
- TOMA DE MUESTRA PARA PATOLOGÍA Y SACRIFICIO DEL ANIMAL

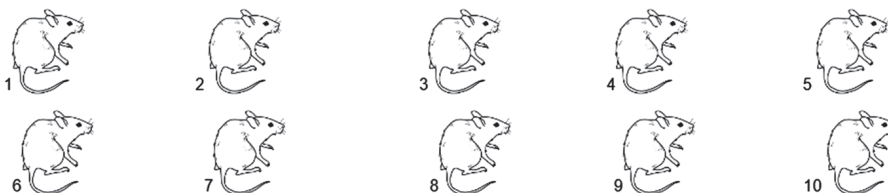




Figura 6. Sedación intraperitoneal del animal (rata wistar).



Figura 7. Anestésicos utilizados en el protocolo de sedación (ampollas de ketamina y xilazina, de nombre comercial Rompun).

Una vez se realizaron los procedimientos quirúrgicos por grupos, con la colaboración de expertos en radiología y bajo el mismo protocolo anestésico sedativo, se hicieron estudios de resonancia nuclear magnética (RNM) en todos los roedores con el objetivo de evaluar la eficacia en la extracción de cada técnica y la aparición de

hallazgos por la utilización de injerto grasa autólogo posterior a las intervenciones. De esta manera se completó el estudio con imágenes a los 20 animales. Figura 8.

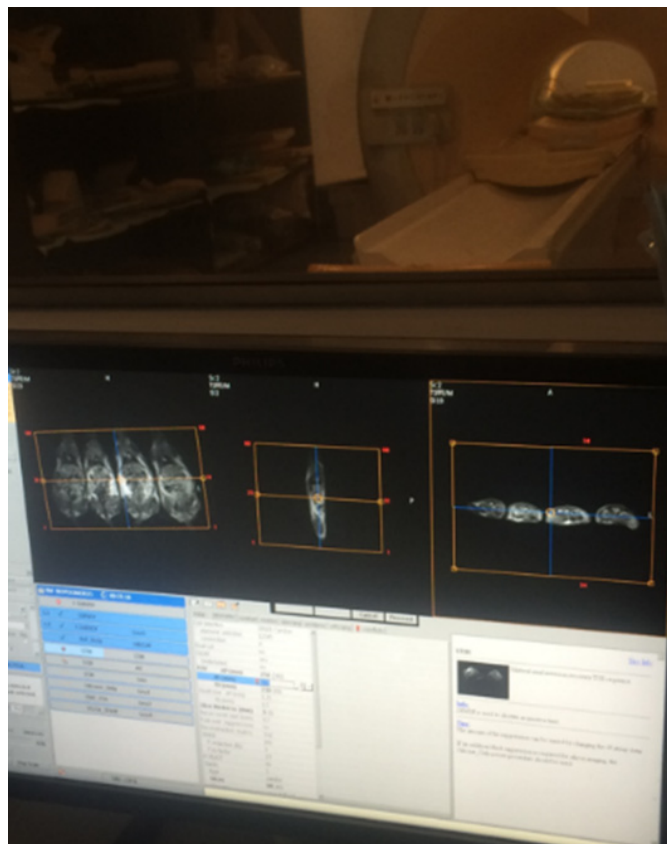


Figura 8. Roedores en el resonador magnético nuclear.

Al completar los distintos procedimientos y aún bajo sedación; se realizó la correspondiente toma de muestra de tejido local para patología (muestras de piel, tejido celular subcutáneo, fascia y músculo del sitio local de la infiltración) y posteriormente, se procedió al sacrificio del animal con protocolo de eutanasia en cámara de CO₂¹³ enviando los cortes anatomopatológicos a su respectivo análisis. Con este tipo de medidas siempre se evitó cualquier tipo de dolor o sufrimiento. Figuras 9 y 10.

A lo largo de todo el estudio se evaluaron y describieron la aparición de síntomas y signos tales como: dolor, edema, rubor, prurito, calor, necrosis, muerte prematura del animal y otros efectos secundarios.



Figuras 9. Toma de muestra para patología.



Figura 10. Protocolo de eutanasia en cámara de CO2.

Consideraciones éticas

Este trabajo experimental se realizó bajo los principios por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, según Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia, título número V de la Investigación Biomédica con Animales y de las buenas prácticas de laboratorio establecidos por la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)^{14,15}. Esta también fue igualmente aprobada por la decanatura de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander y el bioterio del mismo claustro de educación superior.

Resultados

Para una mayor comprensión se puntualizarán los hallazgos por grupos. En los 10 animales del grupo 1, el intento de extracción del biopolímero (silicona líquida) por cánula de succión (figura 11); y la subsecuente aplicación de lipoinjerto graso (figura 12) estuvo marcado por un patrón radiológico similar por resonancia en todos los animales de la cohorte. Hiperintensidad de la señal a nivel de los tejidos blandos con la múltiple presencia remanente de cuerpos extraños, edema perilesional y tejido graso hipoperfundido, observándose además gran cantidad de difusión de la silicona en los tejidos vecinos del sitio de la infiltración inicial. Figura 13.

Los principales hallazgos histopatológicos luego de la realización de los distintos procedimientos en el grupo 1, correspondieron a alteraciones encontradas en el sistema tegumentario de tipo reacción inflamatoria aguda, infiltración de anexos cutáneos (principalmente al folículo piloso y sistema linfático) y signos de paniculitis. Figura 14.

Dos roedores a largo de los tres meses de infiltración, es decir el 20% de la cohorte, presentaron complicaciones en su salud con la aparición de reducción significativa en la ingesta de agua y alimento, aislamiento con sus pares, rechinar de dientes (dolor), disminución de su actividad física y de su actividad refleja, cromodacriorrea (tinción oscura bajo el lagrimal compatible con porfirina de la glándula de Harderian por estrés del animal), pérdida del tono muscular, pérdida de peso, ar-



Figura 11. Intento de retiro del biopolímero por cánula de succión convencional.

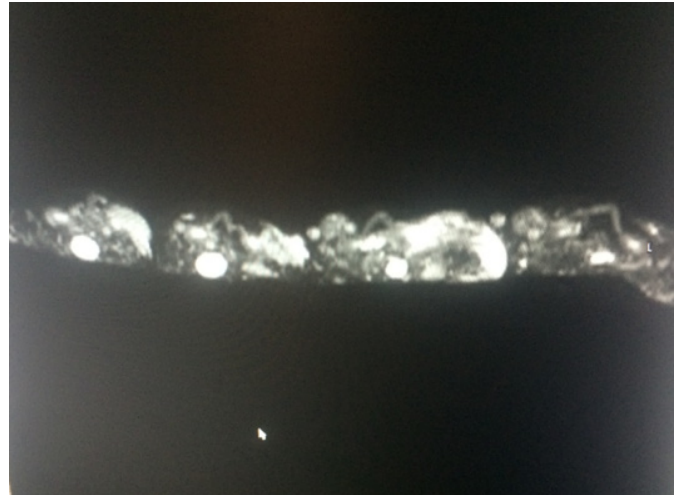


Figura 13. Resonancia Nuclear Magnética (RNM) posterior al intento de extracción por cánula de succión convencional y aplicación de lipoinjerto graso autólogo inmediato. Imagen en secuencias stir con sustracción en mip, cortes axiales, donde se observa hiperintensidad de señal a nivel de los tejidos blandos correspondientes a la múltiple presencia de cuerpos extraños, edema y tejido graso hipoperfundido. Se evidencia difusión por cuerpo extraño en el animal.



Figura 12. Lipoinjerto en glúteo derecho del roedor posterior a succión de silicona líquida por cánula convencional.

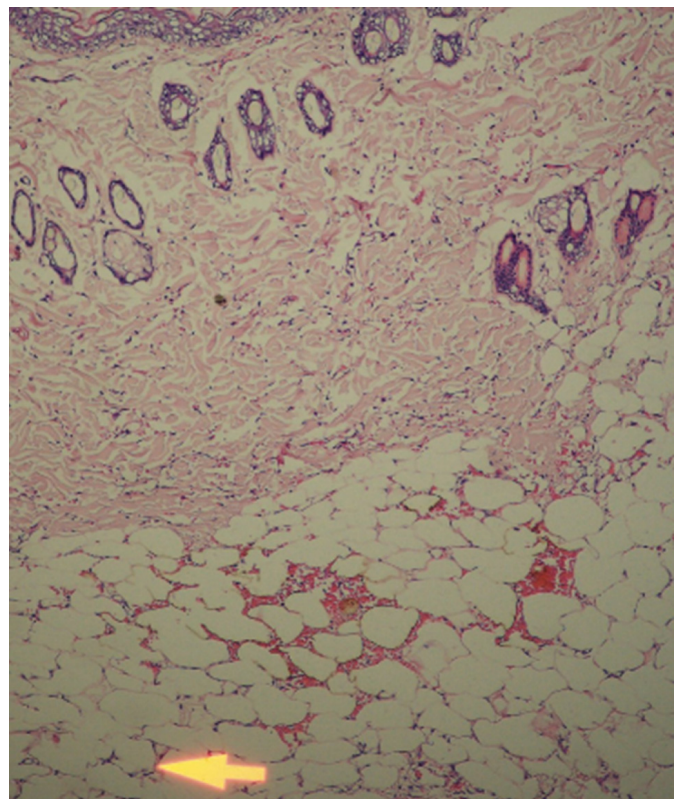


Figura 14. Corte histopatológico de la piel con plano del tejido celular subcutáneo (TCS) ensanchado, edematizado y con reacción inflamatoria aguda difusa. Infiltración folículos pilosos, linfáticos y signos de paniculitis (flecha).

queamiento dorsal y zonas enrojecidas, edematizada y con tumefacción de la zona local de infiltración. Un animal presentó necrosis local de la piel con gran masa de cuerpo extraño compacto, siendo removido quirúrgicamente antes del protocolo de eutanasia para su ilustración (Figuras 15 y 16). Esta piel mostró células polimorfonucleares, con una costra marrón, membranas de fibrina en la hipodermis y colonias bacterianas en la fascia muscular.

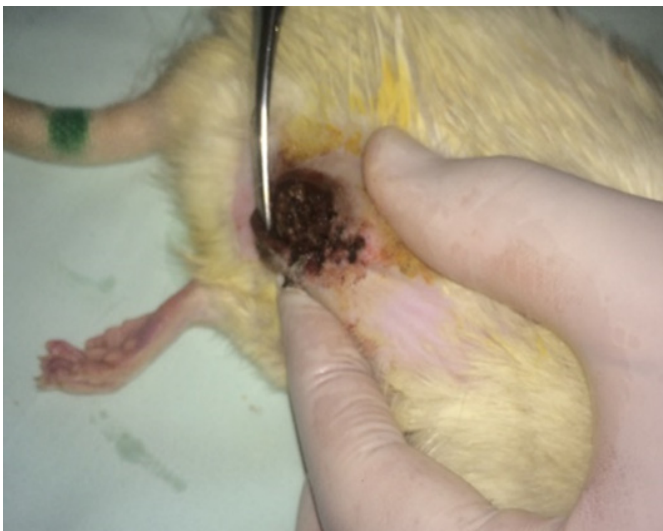


Figura 15. Necrosis de la piel en uno de los roedores del grupo 1.

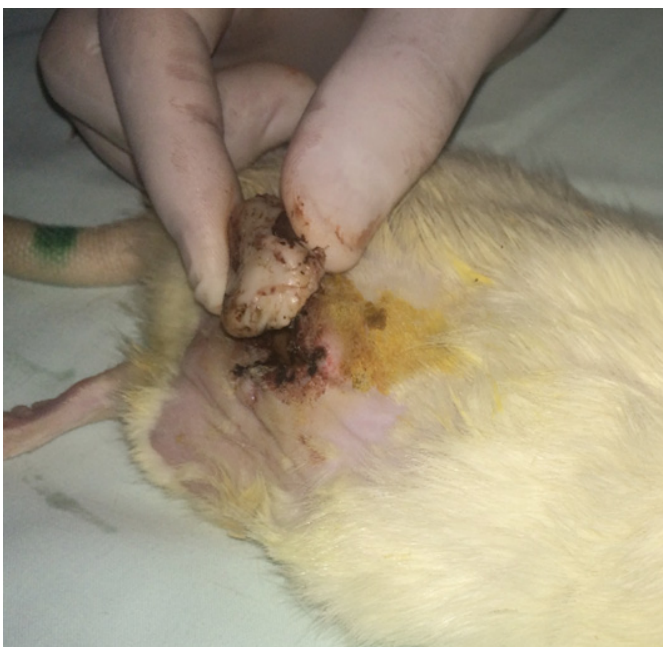


Figura 16. Extracción de grandes cuerpos extraños sólidos que invadían los tejidos de superficial a profundo en el roedor.

En los 10 animales del grupo 2, el intento de extracción del biopolímero (silicona líquida) por técnica abierta (Figura 17) y la siguiente toma de lipoinjerto de flancos abdominales del animal (Figuras 18 y 19) y lipotransferencia, estuvieron marcados por un hallazgo radiológico con extensa irregularidad de la señal de tejido blando superficial sobre el grosor del plano celular subcutáneo de área glútea por procedimientos conocidos y aplicación de sustancia exógena de aspecto globular y lipoinjerto, que se extiende lateral en ambos lados e intrasustancia a las fibras musculares glúteas. Cambios inflamatorios crónicos de igual distribución en secuencias coronal, sagital en stirt, axial y supresión para silicona. La remoción del material por técnica abierta fue mayor, si se hace un paralelo con la técnica por cánula de succión. Figura 20.



Figura 17. Extracción de biopolímero (silicona líquida) por técnica abierta en el roedor.



Figura 18. Toma de lipoinjerto en flanco abdominal derecho del animal.

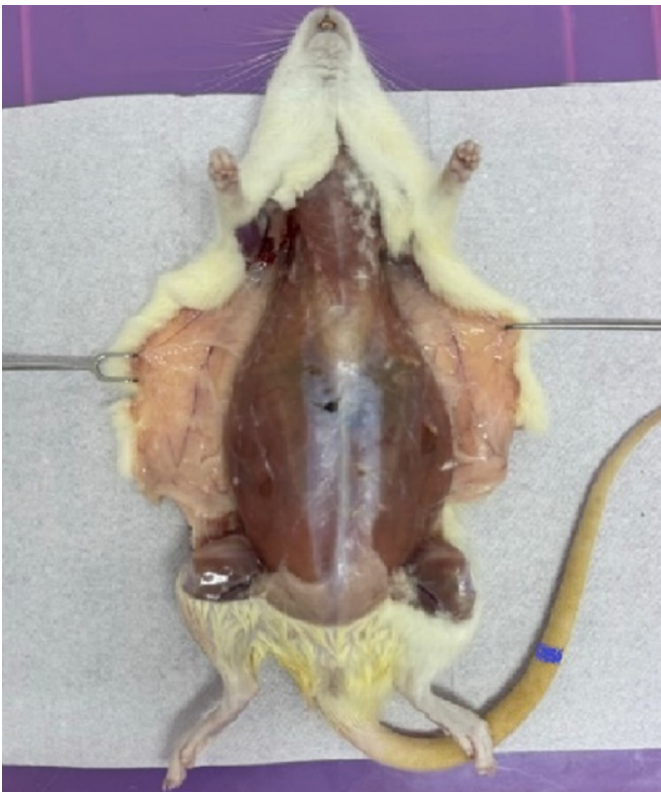


Figura 19. Diseción de flancos abdominales de un roedor sano, para ilustrar la presencia anatómica de sus depósitos de grasa.

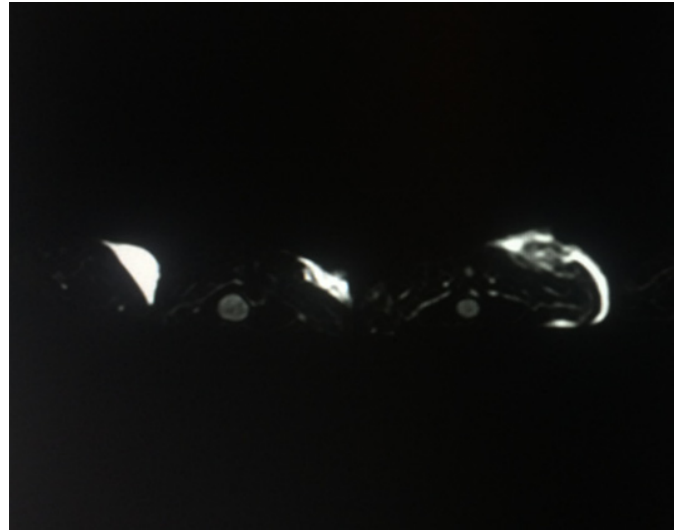


Figura 20. Resonancia Nuclear Magnética (RNM) posterior al intento de extracción por técnica abierta y aplicación siguiente de lipoinjerto graso autólogo inmediato. Cambios inflamatorios crónicos en stirt, cortes axiales con supresión para silicona.

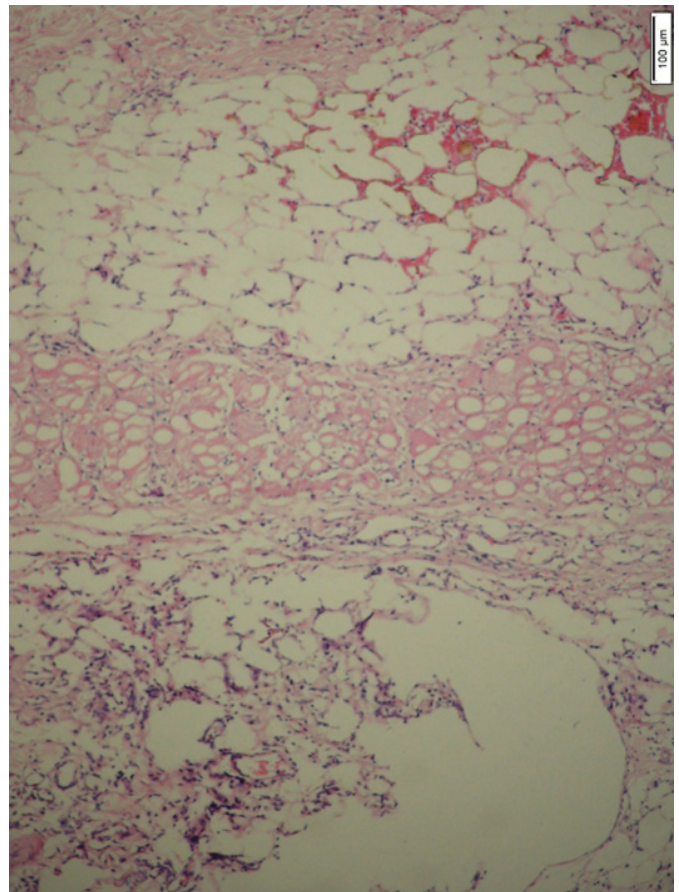


Figura 21. Presencia de polimorfonucleares en las fascias (fasciitis) y fibras de músculo estriado (miositis), hallazgos seguramente compatibles al procedimiento quirúrgico abierto. Presencia de vacuolas grasas edematizadas de aspecto globular con marcada reacción linfocitaria. Plano del tejido celular subcutáneo (TCS) ensanchado, edematizado y con reacción inflamatoria aguda difusa.

Los cortes histopatológicos luego de la realización de los distintos procedimientos en el grupo 2, correspondieron a alteraciones muy similares encontradas en el grupo 1. El mismo patrón de reacción inflamatoria aguda pero esta vez asociada a moderada inflamación de la dermis reticular e hipodermis, inflamación del tejido conectivo perimuscular (epimicio) y como hallazgo predominante; presencia de polimorfonucleares en las fascias respetadas (fascitis) y fibras de músculo estriado respetado (miositis), hallazgos seguramente compatibles al procedimiento quirúrgico abierto. Presencia de vacuolas grasas edematizadas de aspecto globular con marcada reacción linfocitaria. Figura 21.

Un roedor a lo largo de los tres meses de infiltración tuvo complicaciones dentro de este grupo; es decir el 10% de la cohorte, edema, tumefacción, rubor y calor local en el área de infiltración fueron descritas.

Conclusiones

Alrededor del mundo, muchos especialistas de la cirugía plástica están siendo consultados por casos de pacientes que han sido sometidas(os) a procedimientos estéticos invasivos con el uso de adyuvantes, en donde muchas de ellas(os) se encuentran con grandes afectaciones de salud locales, sistémicas, reumatológicas, inmunológicas, emocionales, entre otras, que requieren una intervención multidisciplinaria integral, eficaz y en lo posible oportuna. Se consideró para este estudio experimental al roedor de laboratorio albino wistar por sus características genéticas, anatómicas, su similitud fisiológica con los seres humanos, su comportamiento, su alta prolificidad y otras, que han hecho a la subespecie un animal biológicamente estándar para estudios de este tipo. En adición, se considera que la homogeneidad somática, comparativa y sanitaria de la cohorte, así como los tiempos secuenciales del cronograma y paralelismos a la edad humana, hacen concluir que la infiltración de biopolímeros en roedores es un buen modelo de estudio para la enfermedad adyuvante humana.

Se hizo búsqueda sistematizada de la literatura mundial que permitiera evidenciar algún tipo de investigación similar sin encontrar coincidencias. Se analizaron los efectos de la extracción del biopolímero más frecuentemente utilizado en procedimientos no estanda-

rizados (silicona líquida) y las dos técnicas quirúrgicas más practicadas para su intento de retiro (extracción). Además, se emuló, el procedimiento de lipoinjerto graso autólogo inmediato que se ha venido permanentemente practicando como intento reconstructivo en humanos, por distintos cirujanos en el mundo. Se tuvieron en cuenta criterios de inclusión y exclusión, cohorte homogénea, aleoterizada. Se dieron asignación a las intervenciones realizando equivalencias de peso y dosis con sus respectivos seguimientos, recolección de datos ordenados, sucesivos y siempre bajo las consideraciones éticas, para la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas en investigación en salud con animales de experimentación.

Los distintos hallazgos encontrados dejan claro que este material no biocompatible llamado comúnmente silicona líquida y aplicado bajo distintos nombres comerciales, puede favorecer un compromiso local, tóxico, relativamente temprano en el tiempo, variable, progresivo y que por ninguna de las dos técnicas de extracción su remoción total es definitiva, mostrando una reacción indeterminada y poco confiable si se realiza un tratamiento complementario de injerto graso autólogo inmediato como intento reconstructivo. Esto se demuestra por los distintos análisis radiológicos e histopatológicos de diferentes expertos. Se logra fortalecer el concepto de enfermedad inducida por adyuvantes con el desenlace de mecanismos fisiopatológicos que caracterizan a esta entidad. No obstante, y es bajo el juicio de los investigadores, que el procedimiento cerrado (cánula de succión convencional) es poco o nada eficaz en la remoción de este material, y que los procedimientos abiertos mostraron ser más paliativos y eficaces en la “limpieza”, sin embargo, para los dos, acompañados de intentos reconstructivos apresurados (así sean autólogos), no marcan un camino o patrón de recuperación.

Se espera haber contribuido para guiar a un mejor un criterio clínico-quirúrgico en la toma de decisiones del cirujano plástico moderno, basados en un profundo y entregado trabajo de investigación experimental.

Conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses.

Agradecimientos

Especiales a la facultad de Medicina de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y su bioterio; a todos los investigadores y grandes colegas especialistas que trabajaron arduamente en el desarrollo de este trabajo. A Dios y a nuestras familias por toda su admiración, acompañamiento y gran amor.

Referencias

1. Tamayo Carbón AM, Orozco Jaramillo MA, Posada Ruiz DA. Sustancias adyuvantes y síndrome autoinmune inflamatorio inducido por adyuvantes. Presentación de un caso. *Rev Panorama. Cuba y Salud* [Internet]. 2019 [citado]; 15(1):59-64. Disponible en: <http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/rpan/article/view/>
2. Coiffman Felipe. Alogenosis iatrogénica: Una nueva enfermedad. *Cir. Plást. Ibero-latinoamericana*. [online]. 2008;34(1): 01-10. *Cirugía Plástica Reconstructiva y Estética*. Tercera Edición Tomo II Capítulo 110. Páginas 951-956.
3. Helen Amelia Sanz-Barriga1, Carlos Pedro Eróstegui Revilla. Alogenosis Iatrogénica, el Gran Peligro de los Biopolímeros. *Rev Cient Cienc Méd*. Cochabamba, 2010; 13(1).
4. Jaime Eduardo Pachón S, Marcela C. Salazar, Adriana M. Pores, Victor Z. Rizo. Clinical and Immunological Characteristics of Patients with Biopolymers and Autoimmune Inflammatory Syndrome Induced by Adjuvants. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021 Sep; 9(9): e3796. Published online 2021 Sep 24. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8517314/>
5. Dominguez-Zambrano, A.; Haddad-Tame, J.L.; Torres-Baltazar, I.; Jiménez- Muñoz, G.; Satré-Ortíz, N.; Espinosa-Maceda, S. Enfermedad por modelantes: problemática actual en México y presentación de casos. *Cir. plást. ibero-latinoam*. 2013; 39(4). Madrid oct.-dic. 2013.
6. Juan Carlos Salazar Giraldo. Actualidad de los implantes faciales a nivel mundial. *Estética*. 2010;01(1): 15- 24.
7. Shoenfeld Y, Agmon-Levin N. 'ASIA' - autoimmune/inflammatory syndrome induced by adjuvants. *J Autoimmun*. 2011;36:4-8. [PubMed] [Google Scholar]
8. Jean L Bolognia, Joseph L Jorizzo and Julie V Schaffer. Soft Tissue Augmentation. *Dermatology*, 2012;158:2547-2560. Elsevier Limited. All rights reserved.
9. Peter C. Neligan. Soft-tissue fillers. *Plastic Surgery*, 2013;4:44-59.e3. En: *Plastic Surgery*. Third Edition. Elsevier In.
10. Klein A.W. "Collagen Substitutes. Bovine Collagen". *Clinic Plastic Surgery*. 2001;28:35.
11. Ley 2316 de 2023. Departamento Administrativo de la Función Pública. Tomado de: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=216790
12. Protocolo del Bioterio de la Universidad Industrial de Santander. Basado en Texto Guía: The Laboratory Rat. Second Edition. Editors Mark. A. Suckow, Steven H.Weisbroth, Craig L. Franklin. *American College of Laboratory*. 2006;19: 655-656.
13. Basado en Texto Guía del Bioterio de la Universidad de Santander: The Laboratory Rat. Second Edition. Editors Mark. A. Suckow, Steven H.Weisbroth, Craig L. Franklin. *American College of Laboratory*. 2006; 20: 657-661.
14. Tomado de: http://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-series-on-principles-of-good-laboratory-practice-and-compliance-monitoring_2077785x. Resolución 008430 de 1993 (4 de octubre). Ministerio de Salud. República de Colombia.
15. Tomado de: <http://www.ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Spanish/ANEX15A.pdf>, Resolución 008430 de 1993 (4 de octubre) Ministerio de Salud. República de Colombia.

Datos de contacto del autor

Luis Felipe González Castro, MD
Correo electrónico: drlife@hotmail.com