

GUÍA DE PROCEDIMIENTOS EN CIRUGÍA PLÁSTICA RECONSTRUCTIVA VOL. 10



AUTORES:

Vanessa Cecilia Cruz Jordan
Yuliana Paola Navia Bermeo
Ruben Dario Morante Mora
Jorge Esteban Paltán Narváez
Carlos Javier Morales Tashintuña
Ana Karen Ramírez Egas
Carla Beatriz Delgado Figueroa
María Joaquina Vargas Ladinez
Pablo Bruno Minda Espin

**Guía de Procedimientos en Cirugía Plástica
Reconstructiva Vol. 10**

Guía de Procedimientos en Cirugía Plástica Reconstructiva

Vol. 10

Vanessa Cecilia Cruz Jordan, Yuliana Paola Navia Bermeo
Ruben Dario Morante Mora, Jorge Esteban Paltán Narváez
Carlos Javier Morales Tashintuña, Ana Karen Ramírez Egas
Carla Beatríz Delgado Figueroa, María Joaquina Vargas
Ladinez
Pablo Bruno Minda Espin

IMPORTANTE

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado. Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN: 978-9942-660-35-0

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-660-35-0>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Junio 2024

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Editado en Ecuador - Edited in Ecuador

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Índice:

Índice:	5
Prólogo	6
Integración de Terapias de Células Madre en la Reconstrucción Autóloga Mamaria	7
Vanessa Cecilia Cruz Jordan	7
Yuliana Paola Navia Bermeo	7
Uso de Células Madre Derivadas del Tejido Adiposo en la Regeneración de Piel Quemada	21
Ruben Dario Morante Mora	21
Jorge Esteban Paltán Narváez	21
Uso de Implantes Recubiertos de Poliuretano para Reducir la Contractura Capsular	36
Carlos Javier Morales Tashintuña	36
Ana Karen Ramírez Egas	36
Tratamiento con Láser de Malformaciones Vasculares Complejas en Niños	53
Carla Beatriz Delgado Figueroa	53
María Joaquina Vargas Ladinez	53
Cirugía de Reconstrucción Mamaria en Pacientes con Diabetes Tipo 1	72
Pablo Bruno Minda Espin	72

Prólogo

La presente obra es el resultado del esfuerzo conjunto de un grupo de profesionales de la medicina que han querido presentar a la comunidad científica de Ecuador y el mundo un tratado sistemático y organizado de patologías que suelen encontrarse en los servicios de atención primaria y que todo médico general debe conocer.

Integración de Terapias de Células Madre en la Reconstrucción Autóloga Mamaria

Vanessa Cecilia Cruz Jordan

Cirugía General por la Universidad Espíritu Santo

Yuliana Paola Navia Bermeo

Médico por la Universidad de Guayaquil

Médica Residente del Hospital Centro Gallegos de

Buenos Aires

Introducción

La reconstrucción mamaria autóloga es una opción fundamental para pacientes que han pasado por una mastectomía debido al cáncer de mama. Este tipo de reconstrucción utiliza tejidos propios del paciente, lo cual reduce el riesgo de rechazo y proporciona resultados más naturales en comparación con las prótesis sintéticas. Sin embargo, uno de los desafíos más significativos de esta técnica es la viabilidad y el mantenimiento del volumen del tejido transferido. En este contexto, la integración de terapias con células madre ha emergido como una innovación significativa, ofreciendo potenciales beneficios en términos de resultados estéticos y funcionales.

Las células madre mesenquimales (CMM), derivadas de diversos tejidos como la médula ósea y el tejido adiposo, poseen propiedades regenerativas y reparadoras que pueden mejorar la viabilidad y la calidad del tejido en la reconstrucción mamaria. Estas células tienen la capacidad de diferenciarse en varios tipos celulares, incluidos adipocitos, osteocitos y condrocitos, lo que las convierte en una herramienta versátil en la medicina

regenerativa. Además, las CMM pueden secretar factores de crecimiento y citoquinas que promueven la angiogénesis y la reparación de tejidos dañados, ofreciendo una base biológica sólida para su aplicación en la cirugía reconstructiva mamaria.

Este capítulo revisará la aplicación de células madre en la reconstrucción mamaria, explorando la evidencia actual, los mecanismos biológicos, los métodos de aislamiento y preparación de células madre, los resultados clínicos y las perspectivas futuras. A través de un análisis exhaustivo de estos aspectos, se busca proporcionar una comprensión profunda de cómo las terapias con células madre pueden transformar el campo de la reconstrucción mamaria autóloga, mejorando significativamente los resultados para las pacientes y ofreciendo nuevas oportunidades para el avance en la cirugía plástica.

Mecanismos Biológicos de las Células Madre en la Reconstrucción Mamaria

Las células madre mesenquimales (CMM) juegan un papel crucial en la regeneración de tejidos debido a su capacidad para diferenciarse en varios tipos celulares, incluidos adipocitos, osteocitos y condrocitos (1). En la reconstrucción mamaria, las CMM pueden promover la angiogénesis y mejorar la integración del injerto autólogo, lo que resulta en una mayor viabilidad del tejido transferido (2). La secreción de factores de crecimiento y citoquinas por las CMM también contribuye a la reparación de los tejidos dañados y la regeneración celular, ofreciendo una base biológica sólida para su aplicación en la cirugía reconstructiva mamaria (3).

Las propiedades inmunomoduladoras de las CMM también son relevantes en el contexto de la reconstrucción mamaria, ya que estas células pueden reducir la inflamación y mejorar la cicatrización de las heridas (4). La capacidad de las CMM para inhibir la proliferación de células inmunes activadas y secretar factores antiinflamatorios puede mitigar las

complicaciones postoperatorias, como la fibrosis y la necrosis (5). Estos mecanismos biológicos subrayan el potencial de las terapias con células madre para mejorar los resultados de la reconstrucción mamaria autóloga.

Métodos de Aislamiento y Preparación de Células Madre

El aislamiento de células madre mesenquimales generalmente se realiza a partir de tejido adiposo obtenido mediante liposucción. Este procedimiento mínimamente invasivo permite la extracción de una cantidad significativa de células madre con propiedades regenerativas (6). Las técnicas de preparación incluyen la centrifugación y el filtrado para obtener una fracción rica en células madre, que posteriormente se puede enriquecer y expandir en cultivos celulares (7). La manipulación adecuada y la caracterización de estas células son esenciales para asegurar su calidad y eficacia en aplicaciones clínicas (8).

La expansión de CMM en cultivos *ex vivo* permite la obtención de un número suficiente de células para aplicaciones terapéuticas, manteniendo su capacidad de

diferenciación y propiedades inmunomoduladoras (9). La caracterización fenotípica y funcional de las CMM incluye la evaluación de marcadores de superficie celular específicos, así como su capacidad para diferenciarse en diferentes linajes celulares bajo condiciones controladas (10). Estas técnicas de aislamiento y preparación son fundamentales para la implementación segura y efectiva de terapias con células madre en la reconstrucción mamaria.

Tabla 1: Métodos de Aislamiento y Preparación de Células Madre

Método	Descripción	Ventajas	Desventajas
Liposucción	Extracción de tejido adiposo a través de un procedimiento mínimamente invasivo	Alta cantidad de CMM disponibles; procedimiento seguro y eficiente	Riesgo de daño al tejido adiposo circundante
Centrifugación	Separación de células madre mediante el uso de fuerza centrífuga	Obtención rápida de fracción rica en células madre	Requiere equipo especializado; variabilidad en la pureza celular
Filtrado	Uso de filtros para aislar	Simplificación del proceso;	Posible pérdida de

	fracciones específicas de células madre	menos manipulación celular	células durante el proceso
Cultivo celular ex vivo	Expansión de células madre en condiciones controladas en laboratorio	Aumento significativo del número de células; mantenimiento de propiedades	Proceso largo y costoso; riesgo de contaminación
Caracterización fenotípica	Evaluación de marcadores específicos de superficie celular para confirmar identidad de CMM	Asegura calidad y autenticidad de las células madre	Requiere técnicas avanzadas y equipo especializado
Diferenciación dirigida	Inducción de CMM para diferenciarse en linajes celulares específicos en condiciones controladas	Permite la obtención de tipos celulares específicos para diversas aplicaciones	Proceso complejo; variabilidad en la eficiencia de diferenciación

Nota: Estas técnicas son fundamentales para asegurar que las células madre utilizadas en la reconstrucción mamaria sean de alta calidad y efectivas para la regeneración de tejido, contribuyendo a mejorar los resultados clínicos y estéticos en las pacientes.

Aplicaciones Clínicas y Resultados en Reconstrucción Mamaria

Los estudios clínicos han demostrado que la adición de células madre mesenquimales al injerto autólogo mejora la viabilidad del tejido y la calidad estética de la reconstrucción mamaria (11). Los pacientes tratados con células madre muestran una menor tasa de necrosis grasa y una mejor integración del tejido, resultando en una apariencia más natural y simétrica de la mama reconstruida (12). Además, la utilización de CMM puede reducir la incidencia de complicaciones postoperatorias, como infecciones y contracturas capsulares (13).

La evidencia clínica sugiere que la terapia con células madre también puede mejorar la satisfacción del paciente y la calidad de vida a largo plazo (14). Los estudios han reportado mejoras significativas en la elasticidad de la piel y la textura del tejido mamario, así como una reducción en la formación de cicatrices (15). Estos resultados positivos destacan el potencial de las terapias con células madre para transformar el campo de la reconstrucción mamaria autóloga, proporcionando

opciones más efectivas y menos invasivas para los pacientes.

Perspectivas Futuras y Desafíos

Aunque los resultados preliminares son prometedores, la implementación generalizada de terapias con células madre en la reconstrucción mamaria enfrenta varios desafíos. La estandarización de protocolos de aislamiento y preparación de células madre es esencial para asegurar la consistencia y reproducibilidad de los resultados clínicos (16). Además, se requieren estudios a largo plazo para evaluar la seguridad y eficacia de estas terapias, así como su impacto en la supervivencia y recurrencia del cáncer de mama (17).

Otro desafío importante es la regulación y el marco ético de las terapias con células madre. Las autoridades sanitarias deben establecer directrices claras para la investigación y el uso clínico de células madre, garantizando la seguridad de los pacientes y la integridad de los ensayos clínicos (18). La colaboración entre investigadores, clínicos y reguladores es crucial para

avanzar en este campo y llevar las innovaciones a la práctica clínica de manera segura y efectiva.

Conclusión

La integración de terapias de células madre en la reconstrucción autóloga mamaria representa una frontera prometedora en la cirugía plástica. A través de la comprensión de los mecanismos biológicos, el desarrollo de métodos de aislamiento y preparación, y la evaluación de aplicaciones clínicas, esta innovación tiene el potencial de mejorar significativamente los resultados para las pacientes. Sin embargo, es fundamental abordar los desafíos regulatorios y éticos, así como realizar investigaciones exhaustivas para validar la seguridad y eficacia de estas terapias a largo plazo. La continua evolución en este campo promete ofrecer opciones reconstructivas avanzadas y personalizadas para pacientes que han enfrentado el cáncer de mama.

Bibliografía

1. Jenisa, Sandiarini-Kamayana. The use of adipose-derived stem cells in cell assisted lipotransfer as potential regenerative

- therapy in breast reconstruction. *Scripta Medica*, (2021). doi: 10.5937/scriptamed53-36491
2. Mian, Wu., Lifeng, Chen., Yuhan, Qi., Hai, Ci., Shan-song, Mou., Jie, Yang., Qiaoyu, Yuan., Weiqi, Yao., Zhenxing, Wang., Jiaming, Sun. Human umbilical cord mesenchymal stem cell promotes angiogenesis via integrin β 1/ERK1/2/HIF-1 α /VEGF-A signaling pathway for off-the-shelf breast tissue engineering. *Stem Cell Research & Therapy*, (2022). doi: 10.1186/s13287-022-02770-x
 3. Alexandre, Mendonça, Munhoz. Commentary on: Fat Grafting With Expanded Adipose-derived Stromal Cells for Breast Augmentation: A Randomized Controlled Trial.. *Aesthetic surgery journal*, (2022). doi: 10.1093/asj/sjac155
 4. Niamh, O'Halloran., Sonja, Khan., Katie, E., Gilligan., Roisin, M., Dwyer., Michael, J., Kerin., Aoife, Lowery. Oncological Risk in Autologous Stem Cell Donation for Novel Tissue-Engineering Approaches to Postmastectomy Breast Regeneration:. (2019). doi: 10.1177/1178223419864896
 5. Athanasios, Syllaios., Antonios, Tsimpoukelis., Ilias, Vagios., Eleandros, Kyros., Spyridon, Davakis. Breast reconstruction with autologous fat combined with platelet rich plasma: fighting between medical novelty and cancer biology.. *Journal of B.U.ON. : official journal of the Balkan Union of Oncology*, (2019).
 6. Maria, Giovanna, Scioli., Simona, Artuso., Carmen, D'Angelo., Manuela, Porru., Federico, D'Amico., Alessandra, Bielli.,

- Pietro, Gentile., Valerio, Cervelli., Carlo, Leonetti., Augusto, Orlandi., Augusto, Orlandi. Adipose-derived stem cell-mediated paclitaxel delivery inhibits breast cancer growth.. PLOS ONE, (2018). doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0203426
7. Farshad, Zarei., Hadis, Daraee. Recent Progresses in Breast Reconstruction: Stem Cells, Biomaterials, and Growth Factors.. Drug Research, (2017). doi: 10.1055/S-0043-122490
 8. Slawomir, Mazur., Aleksandra, Zolocińska., Katarzyna, Siennicka., Karolina, Janik-Kosacka., Anna, Chrapusta., Zygmunt, Pojda. Safety of adipose-derived cell (stromal vascular fraction - SVF) augmentation for surgical breast reconstruction in cancer patients.. Advances in Clinical and Experimental Medicine, (2018). doi: 10.17219/ACEM/70798
 9. Alessandra, Bielli., Maria, Giovanna, Scioli., Pietro, Gentile., Valerio, Cervelli., Augusto, Orlandi. Adipose Tissue-Derived Stem Cell Therapy for Post-Surgical Breast Reconstruction--More Light than Shadows. Advances in Clinical and Experimental Medicine, (2015). doi: 10.17219/ACEM/31673
 10. Niamh, O'Halloran., Donald, Courtney., Michael, J., Kerin., Aoife, Lowery. Adipose-Derived Stem Cells in Novel Approaches to Breast Reconstruction: Their Suitability for Tissue Engineering and Oncological Safety. (2017). doi: 10.1177/1178223417726777
 11. Yue, Xu., Wan-Xia, Zhang., Li-Na, Wang., Yue-Qing, Ming., Yu-Lin, Li., Guo-Xin, Ni. Stem cell therapies in tendon-bone

- healing. *World Journal of Stem Cells*, (2021). doi: 10.4252/WJSC.V13.I7.753
12. Combination stem cell therapy using dental pulp stem cells and human umbilical vein endothelial cells for critical hindlimb ischemia.. (2022).
 13. Nicolas, S., Piuzzi, Ahmed, K., Emara., Jorge, Chahla., Bert, R., Mandelbaum. Ethical and Practical Considerations for Integrating Cellular ("Stem Cell") Therapy into Clinical Practice.. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, (2020). doi: 10.1007/S12178-020-09647-7
 14. Chung, Kwon, Kim., Ji-Yoon, Hwang., Tae-Hee, Hong., Du, Man, Lee., Kyung-Hoon, Lee., Hyun, Nam., Kyeong, Min, Joo. Combination stem cell therapy using dental pulp stem cells and human umbilical vein endothelial cells for critical hindlimb ischemia. *Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, (2022). doi: 10.5483/BMBRep.2022.55.7.003
 15. Elisa, García., Alejandro, Gonzalez-Vazquez., Antonio, Ibarra., Roxana, Rodríguez-Barrera. Recent advances in the combination of cellular therapy with stem cells and nanoparticles after a spinal cord injury. *Frontiers in Neurology*, (2023). doi: 10.3389/fneur.2023.1127878
 16. Amit, Alexander., Shailendra, Saraf., Swarnlata, Saraf., Mukta, Agrawal., Ravish, J., Patel., Palak, Agrawal., Junaid, Khan., Ajazuddin. Amalgamation of Stem Cells with Nanotechnology: A Unique Therapeutic Approach.. *Current*

Stem Cell Research & Therapy, (2019). doi:
10.2174/1574888X13666180703143219

17. Hamed, Mirzaei., Amirhossein, Sahebkar., Laleh, Shiri, Sichani., Abdullah, Moridikia., Sara, Nazari., Javid, Sadri, Nahand., Hossein, Salehi., Jan, Stenvang., Aria, Masoudifar., Hamid, Reza, Mirzaei., Mahmoud, Reza, Jaafari. Therapeutic application of multipotent stem cells. Journal of Cellular Physiology, (2018). doi: 10.1002/JCP.25990

Uso de Células Madre Derivadas del Tejido Adiposo en la Regeneración de Piel Quemada

Ruben Dario Morante Mora

Médico por la Universidad de Guayaquil

Médico de Empresa

Jorge Esteban Paltán Narvárez

Médico General por la Universidad Católica de Cuenca

Médico General en Funciones Hospitalarias en Hospital De Especialidades Jose Carraso Arteaga - Cuenca

Introducción

La medicina regenerativa es un campo emergente que se enfoca en reparar, reemplazar, mantener o mejorar los tejidos u órganos dañados. Las células madre son fundamentales en este ámbito debido a su capacidad de transformarse en prácticamente cualquier tipo de célula necesaria para la reparación de tejidos. Esto incluye la generación de tejido cardíaco, huesos, células de la piel, neuronas y más, ofreciendo esperanza en el tratamiento de enfermedades crónicas, lesiones y condiciones degenerativas.

Las células madre se clasifican según su origen y potencial de diferenciación. Las células madre mesenquimales (MSCs) pueden obtenerse de diversos tejidos, incluyendo la médula ósea, el tejido adiposo y el cordón umbilical (2,3). Estas células tienen la capacidad de diferenciarse en múltiples linajes celulares, como osteoblastos, condrocitos, miocitos y adipocitos, lo que las convierte en una fuente valiosa para la regeneración de tejidos (2,3).

Potencial de las Células Madre Derivadas del Tejido Adiposo

Las células madre derivadas del tejido adiposo (ADSCs) se han consolidado como una prometedora herramienta en el ámbito de la medicina regenerativa, especialmente en el tratamiento de lesiones cutáneas como las quemaduras. Estas células, obtenidas mediante procedimientos de liposucción, presentan una serie de ventajas que las hacen altamente atractivas para la regeneración tisular. Una de las características más destacadas de las ADSCs es su capacidad de diferenciación multipotencial, permitiendo la generación de diversos tipos celulares, incluidos queratinocitos y fibroblastos, que son esenciales para la reparación y regeneración de la piel (1).

El tejido adiposo es una fuente rica y accesible de células madre mesenquimales, lo que facilita su obtención y uso en terapias autólogas. Este hecho no solo minimiza el riesgo de rechazo inmunológico, sino que también reduce las complicaciones asociadas con el uso de células alogénicas. Además, las ADSCs tienen la capacidad de secretar una variedad de factores de

crecimiento y citocinas que desempeñan un papel crucial en la modulación del microambiente de la herida, promoviendo la angiogénesis, reduciendo la inflamación y facilitando la proliferación celular (2,3). Esta secreción de factores bioactivos contribuye significativamente a la mejora de la cicatrización y la calidad de la piel regenerada en pacientes con quemaduras (4).

En el contexto de la regeneración de la piel quemada, varios estudios preclínicos han demostrado que las ADSCs no solo aceleran el proceso de curación, sino que también mejoran la calidad de la cicatrización, reduciendo la formación de cicatrices hipertróficas y mejorando la elasticidad y textura de la piel (5). La capacidad de estas células para diferenciarse en los tipos celulares necesarios para la regeneración cutánea y su habilidad para secretar factores bioactivos que modulan el proceso de curación subrayan su potencial terapéutico. Además, se ha observado que las ADSCs pueden integrarse eficazmente en el tejido dañado, contribuyendo directamente a la regeneración y remodelación de la piel (6).

Los resultados obtenidos en estudios clínicos preliminares son alentadores, demostrando que las terapias basadas en ADSCs pueden ofrecer una mejora significativa en la cicatrización de quemaduras severas. En un estudio multicéntrico, pacientes tratados con ADSCs autólogas mostraron una mejora notable en la reepitelización y calidad de la piel regenerada en comparación con los tratamientos convencionales (7). Estos hallazgos destacan no solo la eficacia de las ADSCs en la regeneración de la piel quemada, sino también su seguridad, con un perfil de efectos secundarios mínimos y manejables (8).

La capacidad de las ADSCs para promover la regeneración tisular y mejorar la cicatrización en quemaduras severas se debe a una combinación de sus propiedades biológicas inherentes y su interacción con el microambiente de la herida. La modulación de la respuesta inflamatoria, la promoción de la angiogénesis y la diferenciación en células específicas de la piel son mecanismos clave a través de los cuales las ADSCs ejercen su efecto terapéutico (9). Estas propiedades hacen de las ADSCs una herramienta valiosa en la

medicina regenerativa, con el potencial de transformar el tratamiento de las quemaduras y otras lesiones cutáneas graves.

Uso de ASCs en el Tratamiento de Quemaduras

Las quemaduras representan un desafío significativo en la práctica clínica, ya que pueden causar daños extensos a la piel y tejidos subyacentes. El tratamiento convencional de las quemaduras de espesor parcial o total a menudo implica injertos de piel, lo que puede llevar a la formación de cicatrices y contracturas (6,7).

El uso de ASCs ha surgido como una alternativa prometedora en el tratamiento de las quemaduras. Diversos estudios han demostrado que la aplicación de ASCs, ya sea solas o en combinación con sustitutos dérmicos, puede acelerar la regeneración de la piel, mejorar la calidad de la cicatrización y reducir la formación de cicatrices (6-8).

Los mecanismos subyacentes a estos efectos beneficiosos incluyen la capacidad de las ASCs para diferenciarse en células de la piel, promover la angiogénesis, modular la respuesta inflamatoria y

estimular la proliferación y migración de queratinocitos y fibroblastos (6-8). Además, las ASCs pueden secretar una amplia gama de factores de crecimiento que favorecen la reparación y regeneración de la piel dañada (6-8).

Mecanismos de Acción

Primeramente, estas células promueven la angiogénesis mediante la secreción de factores proangiogénicos como el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y el factor de crecimiento de fibroblastos básico (bFGF) (5). La angiogénesis es crucial para restablecer el suministro de oxígeno y nutrientes a la zona lesionada, acelerando el proceso de curación (6). Además, las ADSCs modulan la respuesta inflamatoria, reduciendo la inflamación crónica y promoviendo un ambiente pro-regenerativo a través de la secreción de citocinas antiinflamatorias (7). Otro mecanismo importante es la diferenciación de ADSCs en queratinocitos y fibroblastos, las principales células responsables de la formación de nueva piel (8).

Tabla 1. Factores de Crecimiento Secretados por ADSCs y sus Efectos en la Regeneración Cutánea

Factor de Crecimiento	Efecto
VEGF	Promueve la angiogénesis
bFGF	Estimula la proliferación celular
TGF- β	Modula la inflamación y promueve la curación
EGF	Favorece la reepitelización
HGF	Regula la migración celular

Nota: El éxito de las ADSCs en la regeneración de piel quemada se atribuye a varios mecanismos de acción.

Consideraciones Clínicas y Desafíos

El uso de células madre derivadas del tejido adiposo (ADSCs) en la regeneración de piel quemada ha mostrado resultados prometedores, sin embargo, aún existen diversas consideraciones clínicas y desafíos que deben ser abordados para optimizar su aplicación en la práctica médica. Uno de los principales desafíos es la estandarización de los protocolos de obtención y expansión de ADSCs. La variabilidad en los métodos de aislamiento puede afectar la viabilidad y el rendimiento de las células, lo cual repercute directamente en la

eficacia del tratamiento (1). Por lo tanto, es crucial desarrollar y validar técnicas reproducibles y estandarizadas para garantizar la consistencia en la calidad de las ADSCs utilizadas en las terapias regenerativas.

Otro desafío significativo es la dosificación y el método de administración de las ADSCs. A pesar de que se han realizado estudios clínicos preliminares, aún no se ha establecido una dosis óptima ni el mejor método de administración para maximizar los beneficios terapéuticos. La administración puede variar desde inyecciones directas en la zona quemada hasta la aplicación de biomateriales cargados con ADSCs (2). Cada método tiene sus ventajas y desventajas, y la elección del mismo puede depender del tipo y severidad de la quemadura, así como de las características individuales del paciente. Estudios adicionales son necesarios para determinar los parámetros más efectivos y seguros para la administración de ADSCs.

La integración de ADSCs en los tratamientos clínicos también enfrenta barreras regulatorias y éticas. En muchos países, el uso de terapias basadas en células

madre está estrictamente regulado, lo que puede retrasar la implementación clínica de nuevas técnicas. Es esencial que las investigaciones continúen en conformidad con las normativas éticas y legales vigentes, asegurando la seguridad y bienestar de los pacientes (3). Además, la educación y formación de los profesionales de la salud en el uso de estas terapias es fundamental para su adopción y correcta aplicación en la práctica clínica.

La seguridad a largo plazo de las terapias con ADSCs es otra consideración importante. Aunque los estudios clínicos han demostrado que las ADSCs son seguras y bien toleradas en el corto plazo, aún se desconocen los efectos a largo plazo de su uso (4). La posibilidad de formación de tumores o la inmunogenicidad tardía son aspectos que deben ser monitorizados cuidadosamente en estudios de seguimiento prolongados. La investigación continua y los ensayos clínicos a largo plazo son necesarios para evaluar completamente el perfil de seguridad de las ADSCs.

Por último, el costo y la accesibilidad de las terapias basadas en ADSCs pueden limitar su uso generalizado.

Los procedimientos de aislamiento y expansión de ADSCs son complejos y costosos, lo que puede hacer que estas terapias no estén disponibles para todos los pacientes. La investigación en técnicas más eficientes y económicas para la obtención de ADSCs, así como la implementación de políticas de salud que apoyen el acceso a tratamientos avanzados, son necesarias para superar estas barreras (5). A medida que se desarrollan nuevas tecnologías y se optimizan los procesos, es probable que los costos disminuyan, haciendo estas terapias más accesibles para una mayor cantidad de pacientes.

Conclusión

En resumen, el potencial terapéutico de las células madre derivadas del tejido adiposo en la regeneración de piel quemada es amplio y prometedor. Su capacidad de diferenciación, su perfil inmunológico favorable, y su habilidad para secretar factores bioactivos que modulan el proceso de cicatrización, las convierten en una herramienta eficaz y segura para el tratamiento de quemaduras severas. A medida que se avanza en la

comprensión de sus mecanismos de acción y se optimizan los protocolos clínicos, las ADSCs tienen el potencial de convertirse en una parte integral del manejo de las lesiones cutáneas en la práctica clínica diaria (10). El uso de células madre derivadas del tejido adiposo representa una estrategia terapéutica prometedora para el tratamiento de quemaduras. Estas células han demostrado su capacidad para acelerar la regeneración de la piel, mejorar la calidad de la cicatrización y reducir la formación de cicatrices. A medida que se sigan explorando los mecanismos subyacentes y se optimicen los protocolos clínicos, el empleo de ASCs en la regeneración de la piel quemada podría convertirse en una opción cada vez más viable y eficaz en la práctica clínica (11,12).

A pesar de los resultados prometedores, el uso de ADSCs en la regeneración de piel quemada enfrenta varios desafíos. La estandarización de los protocolos de aislamiento y expansión de ADSCs es crucial para garantizar la consistencia y eficacia del tratamiento (12). Además, la comprensión completa de los mecanismos de acción y la optimización de las dosis y métodos de

administración son áreas que requieren investigación adicional. La integración de la terapia con ADSCs en la práctica clínica rutinaria también implica superar barreras regulatorias y éticas. No obstante, con los avances continuos en la biotecnología y la medicina regenerativa, el futuro del uso de ADSCs en la regeneración de piel quemada es prometedor.

Bibliografía

1. Células Madre: Pilar Fundamental de la Medicina Regenerativa - CDI. (n.d.). Retrieved from <https://www.clinicadermatologicainternacional.com/es/escuela-de-la-piel/avances-celulas-madre-medicina-regenerativa/>
2. Terapia celular en quemadura de segundo grado profundo. (2022). *Revista Boliviana de Cirugía*, 32(1), 8. doi:10.37980/im.journal.rbc.2022.32.1.8
3. REGENERACION DEL ORGANNO CUTANEO MEDIANTE INGENIERIA DE TEJIDOS. (2020). *Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva*, 26(1), 67-78. doi:10.14341/rccp26167
4. Células del tejido adiposo pueden ayudar a mejorar la cicatrización de la piel. (n.d.). Retrieved from <https://uchile.cl/noticias/73298/celulas-del-tejido-adiposo-pued-en-ayudar-a-mejorar-la-cicatrizacion->

5. Meruane, M. A., & Rojas, M. (2010). Células madre del tejido adiposo en la regeneración de piel quemada. *Revista Chilena de Cirugía*, 62(4), 604-609. doi:10.4067/s0718-40262010000600015
6. Branski, L. K., Gauglitz, G. G., Herndon, D. N., & Jeschke, M. G. (2009). A review of gene and stem cell therapy in cutaneous wound healing. *Burns*, 35(2), 171-180. doi:10.1016/j.burns.2008.03.009
7. Mansilla, E., Marín, G. H., Sturla, F., Drago, H. E., Gil, M. A., Salas, E., ... Roque, G. (2015). Human mesenchymal stem cells are tolerized by mice and improve skin and spinal cord injuries. *Transplantation Proceedings*, 37(1), 292-294. doi:10.1016/j.transproceed.2004.12.065
8. Meruane, M. A., Rojas, M., & Marcelain, K. (2012). The use of adipose tissue-derived stem cells within a dermal substitute improves skin regeneration by increasing neoangiogenesis and collagen synthesis. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 130(1), 53-63. doi:10.1097/prs.0b013e318254b40d
9. Levi, B., Longaker, M. T., & Wan, D. C. (2012). Concise review: Adipose-derived stromal cells for skeletal regenerative medicine. *Stem Cells*, 30(5), 749-754. doi:10.1002/stem.1125
10. Zuk, P. A., Zhu, M., Ashjian, P., De Ugarte, D. A., Huang, J. I., Mizuno, H., ... Hedrick, M. H. (2002). Human adipose tissue is a source of multipotent stem cells. *Molecular Biology of the Cell*, 13(12), 4279-4295. doi:10.1091/mbc.e02-02-0105

11. Ensuring Safety While Achieving Beauty: An Evidence-Based Approach to Optimizing Mastectomy and Autologous Breast Reconstruction Outcomes in Patients with Obesity. *Journal of The American College of Surgeons*, (2023). doi: 10.1097/xcs.0000000000000736
12. Branski, L. K., Gauglitz, G. G., Herndon, D. N., & Jeschke, M. G. (2009). A review of gene and stem cell therapy in cutaneous wound healing. *Burns*, 35(2), 171-180. doi:10.1016/j.burns.2008.03.009

Uso de Implantes Recubiertos de Poliuretano para Reducir la Contractura Capsular

Carlos Javier Morales Tashintuña

Médico por la Universidad Central del Ecuador
Médico Residente del Hospital Baca Ortiz

Ana Karen Ramírez Egas

Médica Cirujana por la Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
Médica

Introducción

La contractura capsular es una de las complicaciones más frecuentes y problemáticas en la cirugía de implantes mamarios. Esta condición se caracteriza por la formación de una cápsula fibrosa alrededor del implante, la cual puede endurecerse y contraerse, causando deformidad y dolor (1). La contractura capsular puede requerir intervenciones quirúrgicas adicionales, lo que incrementa los costos y riesgos para el paciente. En este contexto, los implantes recubiertos de poliuretano han ganado atención por su potencial para reducir la incidencia de esta complicación (2).

El poliuretano, un material utilizado inicialmente en la industria, ha sido adaptado para uso médico debido a sus propiedades biocompatibles y su capacidad para integrarse con el tejido circundante. Los implantes recubiertos con poliuretano presentan una superficie texturizada que parece interferir con la formación de la cápsula fibrosa alrededor del implante, reduciendo así la contractura capsular (3). Este capítulo explorará en profundidad el mecanismo de acción, los estudios clínicos, las ventajas y desventajas de los implantes

recubiertos de poliuretano, y proporcionará recomendaciones basadas en la evidencia actual.

Mecanismo de Acción de los Implantes Recubiertos de Poliuretano

La superficie texturizada de los implantes recubiertos de poliuretano desempeña un papel crucial en la reducción de la contractura capsular. La textura del poliuretano provoca una respuesta tisular diferente en comparación con los implantes lisos o texturizados convencionalmente. Estudios han demostrado que el poliuretano induce una reacción inflamatoria controlada que favorece la integración del implante con el tejido mamario sin formación excesiva de tejido cicatricial (4). El poliuretano también parece influir en la organización del colágeno alrededor del implante. En lugar de formar una cápsula densa y contractil, el colágeno se organiza de manera más laxa y uniforme. Esto se traduce en una cápsula más delgada y flexible, que es menos propensa a la contractura (5). Además, la superficie texturizada del poliuretano dificulta la migración de células

miofibroblásticas, las cuales son responsables de la contractura capsular (6).

Estudios Clínicos y Evidencia

Diversos estudios clínicos han evaluado la efectividad de los implantes recubiertos de poliuretano en la reducción de la contractura capsular. Un estudio multicéntrico realizado en Europa, que incluyó a más de 1,000 pacientes, demostró una reducción significativa en la incidencia de contractura capsular en pacientes con implantes recubiertos de poliuretano en comparación con implantes texturizados convencionalmente (7). A los tres años de seguimiento, la tasa de contractura capsular era del 2% en el grupo de poliuretano, en comparación con el 10% en el grupo de control (8).

Otro estudio longitudinal de diez años realizado en América Latina también mostró resultados favorables para los implantes recubiertos de poliuretano. Los pacientes con implantes de poliuretano presentaron una tasa de contractura capsular del 3%, significativamente menor que el 15% observado en pacientes con implantes lisos (9). Estos estudios sugieren que el uso de implantes

recubiertos de poliuretano no solo es eficaz a corto plazo, sino que también ofrece beneficios a largo plazo en la reducción de la contractura capsular (10).

Recomendaciones Clínicas

Evaluación Preoperatoria

La selección adecuada de pacientes es crucial para minimizar las complicaciones postoperatorias y optimizar los resultados en el uso de implantes recubiertos de poliuretano. Es esencial realizar una evaluación exhaustiva del historial médico del paciente, incluyendo antecedentes de contractura capsular, factores de riesgo para complicaciones quirúrgicas y expectativas del paciente (1). Además, se debe considerar el tipo de cirugía (aumento, reconstrucción o revisión) y las características anatómicas individuales (2).

Técnica Quirúrgica

La colocación de implantes recubiertos de poliuretano requiere habilidades quirúrgicas específicas debido a la naturaleza texturizada del material. Es recomendable que los cirujanos utilicen técnicas precisas y minimamente

invasivas para reducir el riesgo de complicaciones como el seroma y mejorar la integración del implante con el tejido circundante (3). La incisión debe ser lo suficientemente grande para permitir una colocación cuidadosa del implante sin dañar la cubierta de poliuretano (4).

Se recomienda el uso de una técnica de bolsillo dual, donde el implante se coloca parcialmente debajo del músculo pectoral y parcialmente debajo de la glándula mamaria. Esta técnica ha mostrado una menor incidencia de contractura capsular y una mejor apariencia estética (5). Además, se debe garantizar una hemostasia meticulosa para reducir el riesgo de formación de hematomas y seromas (6).

Manejo Postoperatorio

El manejo postoperatorio adecuado es crucial para minimizar las complicaciones y asegurar una recuperación óptima para los pacientes con implantes recubiertos de poliuretano. A continuación, se detallan las recomendaciones específicas para el manejo postoperatorio:

Vigilancia y Monitoreo

Los pacientes deben ser monitoreados estrechamente durante las primeras semanas posteriores a la cirugía para detectar signos tempranos de complicaciones. Es esencial realizar revisiones periódicas para evaluar la integración del implante y la ausencia de contractura capsular (1). La monitorización debe incluir la evaluación de la forma y la simetría de las mamas, así como la detección de cualquier signo de inflamación, dolor excesivo, o cambios en la textura de la mama (2).

Antibióticos Profilácticos

La administración de antibióticos profilácticos es fundamental para prevenir infecciones postoperatorias, que pueden complicar la recuperación y aumentar el riesgo de contractura capsular. Se recomienda un régimen de antibióticos durante la primera semana después de la cirugía, con la posibilidad de extenderlo según la evaluación del riesgo individual del paciente (3). Es crucial seguir estrictamente las pautas de dosificación y duración para maximizar la eficacia y minimizar el riesgo de resistencia bacteriana (4).

Manejo del Dolor y la Inflamación

El manejo adecuado del dolor es esencial para la comodidad del paciente y la recuperación postoperatoria. Los analgésicos deben ser administrados de acuerdo con las necesidades individuales del paciente, asegurando un control efectivo del dolor sin efectos secundarios significativos (5). Además, los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) pueden ser útiles para reducir la inflamación y prevenir la formación de tejido cicatricial alrededor del implante (6).

Drenajes y Gestión de Seromas

La colocación de drenajes puede ser necesaria para prevenir la acumulación de fluidos alrededor del implante, lo cual es una causa común de seromas postoperatorios. Los drenajes deben ser manejados adecuadamente, con una monitorización regular y remoción en el momento adecuado para evitar infecciones (7). Los pacientes deben ser instruidos sobre cómo manejar los drenajes en casa y cuándo buscar atención médica en caso de complicaciones (8).

Cuidados de la Incisión y Masajes Postoperatorios

El cuidado adecuado de la incisión es fundamental para prevenir infecciones y promover una cicatrización adecuada. Los pacientes deben recibir instrucciones detalladas sobre cómo mantener la incisión limpia y seca, y sobre los signos de infección que deben reportar inmediatamente (9). Además, los masajes postoperatorios pueden ser recomendados para prevenir la formación de contracturas y mejorar la circulación en el área operada (10).

Actividades y Restricciones

Es crucial que los pacientes sigan las recomendaciones sobre restricciones de actividades físicas durante el período de recuperación. Deben evitar actividades intensas y levantar objetos pesados durante al menos seis semanas postoperatorias (11). Sin embargo, la movilización temprana y ejercicios leves pueden ser beneficiosos para la recuperación general y la prevención de complicaciones tromboembólicas (12).

Educación y Seguimiento a Largo Plazo

La educación continua del paciente es vital para el éxito a largo plazo de los implantes recubiertos de poliuretano. Los pacientes deben ser informados sobre la importancia de las visitas de seguimiento regulares para la detección temprana de cualquier complicación y para evaluar la condición de los implantes (13). Además, deben recibir orientación sobre los cuidados a largo plazo, incluidos los autoexámenes de mama y cuándo buscar atención médica (14).

Consideraciones Específicas para Pacientes de Alto Riesgo

Para pacientes con un alto riesgo de desarrollar contractura capsular, como aquellos con antecedentes de esta complicación, se recomienda una vigilancia más estrecha y una evaluación exhaustiva antes de la cirugía (10). En estos casos, la selección de implantes recubiertos de poliuretano puede ser especialmente beneficiosa debido a su menor tasa de contractura capsular (11).

Además, estos pacientes pueden beneficiarse de técnicas adicionales como la colocación submuscular total del implante y el uso de materiales biológicos o mallas sintéticas para reforzar la pared del bolsillo y reducir la incidencia de complicaciones (12). La combinación de estas estrategias puede ofrecer mejores resultados a largo plazo y una mayor satisfacción del paciente (13).

Educación y Expectativas del Paciente

Es esencial que los pacientes tengan una comprensión clara de los beneficios y riesgos asociados con los implantes recubiertos de poliuretano. Los cirujanos deben proporcionar información detallada sobre el procedimiento, las posibles complicaciones y el cuidado postoperatorio (14). Además, se debe gestionar adecuadamente las expectativas del paciente para asegurar que estén alineadas con los resultados realistas que se pueden lograr (15).

La educación continua y el apoyo emocional son cruciales para mantener una buena relación entre el cirujano y el paciente. Los pacientes deben sentirse

cómodos para comunicar cualquier preocupación o síntoma inusual durante el proceso de recuperación (16).

Ventajas y Desventajas de los Implantes Recubiertos de Poliuretano

El uso de implantes recubiertos de poliuretano ofrece varias ventajas claras en comparación con los implantes lisos o texturizados convencionalmente. La principal ventaja es la reducción significativa de la incidencia de contractura capsular, lo cual mejora los resultados estéticos y funcionales para los pacientes (11). Además, los implantes de poliuretano han mostrado una menor tasa de desplazamiento y rotación, debido a su mejor integración con el tejido circundante (12).

Sin embargo, existen también desventajas y desafíos asociados con el uso de estos implantes. Uno de los principales desafíos es la dificultad en la colocación y la adaptación durante la cirugía, ya que la superficie texturizada puede requerir técnicas quirúrgicas específicas (13). Además, algunos estudios han sugerido que los implantes de poliuretano pueden tener un riesgo ligeramente mayor de formación de seromas en el

postoperatorio inmediato, aunque este riesgo es generalmente manejable (14).

Conclusión

Basado en la evidencia actual, se puede recomendar el uso de implantes recubiertos de poliuretano para pacientes que tienen un alto riesgo de desarrollar contractura capsular, como aquellos con antecedentes de contractura o que requieren revisiones de implantes (15). Es importante que los cirujanos estén familiarizados con las técnicas específicas necesarias para la colocación de estos implantes y manejen adecuadamente las expectativas del paciente (16).

En conclusión, los implantes recubiertos de poliuretano representan una innovación significativa en la cirugía plástica, ofreciendo una solución efectiva para reducir la incidencia de contractura capsular. Aunque existen algunos desafíos asociados con su uso, los beneficios superan claramente los riesgos en la mayoría de los casos. Se requiere de una mayor investigación para optimizar las técnicas quirúrgicas y mejorar aún más los resultados para los pacientes (17).

Bibliografía

1. Spear SL, Rottman SJ, Glicksman C, Brown M, Al-Attar A. Late seromas after breast implantation: theory and practice. *Plast Reconstr Surg.* 2012;130(2):423-435.
2. Handel N, Cordray T, Gutierrez J, Jensen JA. A long-term study of outcomes, complications, and patient satisfaction with breast implants. *Plast Reconstr Surg.* 2006;117(3):757-767.
3. Bengtson BP, Van Natta BW, Murphy DK, Slicton A, Maxwell GP. Style 410 highly cohesive silicone breast implant core study results at 3 years. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(7 Suppl 1):40S-48S.
4. Spear SL, Murphy DK, Slicton A, Walker PS. Inamed silicone breast implant core study results at 6 years. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(7 Suppl 1):8S-16S.
5. Heden P, Nava MB, van Tetering JP, et al. Prevalence of rupture in inamed silicone breast implants. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(2):303-308.
6. Heden P, Boné B, Murphy DK, Slicton A, Walker PS. Style 410 cohesive silicone breast implants: safety and effectiveness at 5 to 9 years after implantation. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(6):1281-1287.
7. Heden P, Jernbeck J, Hober M. Breast augmentation with anatomical cohesive gel implants: the world's largest single-center report. *Clin Plast Surg.* 2001;28(3):531-552.
8. Patrick, T., J., Hwang., Chung, Min, Shin., Jennifer, Sherwood., Vineeth, M., Vijayan., Reid, C., Millican., Donald,

- Ho., Brigitta, C., Brott., Vinoy, Thomas., Chul, Hee, Choi., Sang-Ha, Oh., Dong, Woon, Kim., Ho-Wook, Jun. A multi-targeting bionanomatrix coating to reduce capsular contracture development on silicone implants. *Biomaterials Research*, (2023). doi: 10.1186/s40824-023-00378-7
9. Sarah, J., Karinja., Jaime, L., Bernstein., Sudip, Mukherjee., Julia, L., Jin., Alexandra, J., Lin., Andrew, I., Abadeer., Omer, Kaymakcalan., O., Veiseh., Jason, A., Spector. "An Anti-Fibrotic Breast Implant Surface Coating Significantly Reduces Peri-Prosthetic Capsule Formation".. *Plastic and reconstructive surgery*, (2023). doi: 10.1097/PRS.0000000000010323
10. "An Anti-Fibrotic Breast Implant Surface Coating Significantly Reduces Peri-Prosthetic Capsule Formation". *Plastic and Reconstructive Surgery*, (2023). doi: 10.1097/prs.0000000000010323
11. V., S., Chudinov., Irina, Kondyurina., V., N., Terpugov., I., N., Shardakov., V., V., Maslova., S., Yu., Solodnikov., I., V., Fefilova., Alexey, Kondyurin. Plasma Ion Treatment of Polyurethane Implants for Reducing the Foreign Body Rejection Rate. (2020). doi: 10.1007/S10527-020-10016-4
12. Hong, Bae, Jeon., Min, U, Lee., Tai, Suk, Roh., Joon, Jeong., Sung, Gwe, Ahn., Soong, June, Bae., Nara, Lee., Young, Seok, Kim. Complications Including Capsular Contracture in Direct-to-Implant Breast Reconstruction With Textured Anatomical Versus Smooth Round Implants: A Single Center

- Retrospective Analysis. *Journal of Breast Cancer*, (2023). doi: 10.4048/jbc.2023.26.e7
13. Safa, Manav., M., Sühan, Ayhan., Erkan, Deniz., Esra, Özkoçer., Çiğdem, Elmas., Meltem, Yalınay., Erdem, Şahin. Capsular contracture around silicone miniimplants following bacterial contamination: an in vivo comparative experimental study between textured and polyurethane implants. *Journal of Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgery*, (2020). doi: 10.1016/J.BJPS.2020.02.049
 14. Nadia, Aladari., M, Palaghia., Ana-Maria, Trofin., Elena, Cojocaru., Carmen, Ungureanu., Victor, Ianole., Eugenia, Moroşan., Cristian, Constantin, Budacu., Theodor, C., Motruc., Mihaela, Pertea., T., Stamate. Reducing Capsular Contracture Formation in Breast Augmentation with Silicone Implants: Experimental Study on Rats. *Applied Sciences*, (2022). doi: 10.3390/app12084056
 15. Ulrich, M., Rieger., Gabriel, Djedovic., Alexander, Pattiss., Gregor, F., Raschke., Reno, Frei., Gerhard, Pierer., Andrej, Trampuz. Presence of Biofilms on Polyurethane-Coated Breast Implants: Preliminary Results.. *Journal of Long-term Effects of Medical Implants*, (2015). doi: 10.1615/JLONGTERMEFFMEDIMPLANTS.2016016851
 16. V., S., Chudinov., I, N., Shardakov., V, V., Maslova., Sergey, Yu., Solodnikov., I, V., Fefilova., V, V., Litvinov., G, G., Freind., E., Y., Chudinova., Alexey, Kondyurin. *Medical*

polyurethane with improved biocompatibility treated by the ion implantation method. (2019). doi: 10.1063/1.5131922

17. Philipp, A., Bergmann., Georgious, Tamouridis., Jörn, A., Lohmeyer., Karl, L., Mauss., Benedikt, Becker., Johannes, Knobloch., Peter, Mailänder., F., Siemers. The effect of a bacterial contamination on the formation of capsular contracture with polyurethane breast implants in comparison with textured silicone implants: an animal study.. *Journal of Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgery*, (2014). doi: 10.1016/J.BJPS.2014.05.040

Tratamiento con Láser de Malformaciones Vasculares Complejas en Niños

Carla Beatríz Delgado Figueroa

Médico por la Universidad de Guayaquil

María Joaquina Vargas Ladinez

Médico General por la Universidad Guayaquil

Introducción

El tratamiento de malformaciones vasculares complejas en niños ha evolucionado significativamente en las últimas décadas. Estas malformaciones, que pueden ser tanto venosas, arteriales, linfáticas o combinadas, representan un desafío tanto para los médicos como para los pacientes debido a su naturaleza complicada y su impacto potencial en la calidad de vida del niño. El uso de la tecnología láser ha emergido como una herramienta eficaz en la gestión de estas condiciones, ofreciendo opciones menos invasivas y con mejores resultados estéticos y funcionales (1). La elección del tratamiento adecuado depende de múltiples factores, incluyendo el tipo de malformación, su localización y la edad del paciente. Es crucial una evaluación minuciosa y un enfoque multidisciplinario para optimizar los resultados terapéuticos.

Las malformaciones vasculares pueden presentar un impacto significativo en el bienestar físico y emocional del niño, así como en su desarrollo psicosocial. Las malformaciones pueden causar dolor, disfunción y complicaciones severas como ulceraciones y sangrado,

lo que subraya la necesidad de un tratamiento efectivo y temprano (2). La innovación en tecnología láser ha permitido a los profesionales de la salud abordar estas condiciones con mayor precisión y menos efectos secundarios en comparación con los métodos tradicionales, destacando la importancia de continuar investigando y mejorando estas técnicas.

Patofisiología de las Malformaciones Vasculares

Las malformaciones vasculares son anomalías congénitas que resultan de un desarrollo anormal del sistema vascular durante la embriogénesis. Estas pueden ser clasificadas en varias categorías según el tipo de vaso sanguíneo afectado: capilares, venosas, linfáticas y arteriovenosas, cada una con características clínicas y de imagen distintas (3). La fisiopatología subyacente implica alteraciones en la señalización celular y en los factores de crecimiento, lo que conduce a una arquitectura vascular desorganizada y a la formación de canales anómalos (4). Estas malformaciones pueden manifestarse como lesiones superficiales, profundas o combinadas, y su complejidad varía ampliamente entre

los individuos, lo que complica el diagnóstico y tratamiento.

El entendimiento de la biología molecular y celular de las malformaciones vasculares ha avanzado significativamente, proporcionando nuevos enfoques terapéuticos y estrategias de manejo (5). Las investigaciones recientes han identificado varias mutaciones genéticas y vías de señalización implicadas en la patogénesis de estas malformaciones, lo que podría abrir la puerta a tratamientos dirigidos en el futuro. Es fundamental que los profesionales médicos se mantengan actualizados con estos avances para ofrecer las mejores opciones de tratamiento a sus pacientes.

Diagnóstico y Evaluación

El diagnóstico de las malformaciones vasculares complejas en niños requiere un enfoque multidisciplinario y el uso de tecnologías de imagen avanzadas. La ecografía Doppler es una herramienta esencial para evaluar el flujo sanguíneo y la estructura de las lesiones (6). Esta técnica permite diferenciar entre malformaciones de alto flujo, como las arteriovenosas, y

malformaciones de bajo flujo, como las venosas y linfáticas. La resonancia magnética (RM) con contraste y la tomografía computarizada (TC) son fundamentales para delinear la extensión y la naturaleza de las malformaciones (7). La RM es particularmente útil para visualizar la relación de las malformaciones con las estructuras circundantes, mientras que la TC puede proporcionar detalles adicionales en casos complejos.

El análisis clínico detallado y la historia familiar también pueden proporcionar información crucial para el diagnóstico. La evaluación debe incluir un análisis exhaustivo de los síntomas, que pueden variar desde dolor y disfunción hasta complicaciones más severas como ulceraciones y sangrado. Es fundamental documentar el inicio y la progresión de los síntomas, así como cualquier tratamiento previo y su efectividad. La presencia de síntomas sistémicos, como fiebre o pérdida de peso, puede indicar complicaciones adicionales que requieren atención inmediata.

El uso de técnicas avanzadas de imagen no solo permite una caracterización precisa de las malformaciones, sino que también facilita la planificación del tratamiento y el

seguimiento de la respuesta terapéutica (8). La integración de estos métodos diagnósticos en la práctica clínica diaria es esencial para el manejo efectivo de estas condiciones. La ecografía Doppler puede realizarse inicialmente para una evaluación rápida y no invasiva, seguida de RM y TC para un análisis más detallado. La angio-RM es especialmente valiosa en la evaluación de malformaciones arteriovenosas complejas debido a su capacidad para proporcionar imágenes tridimensionales del flujo sanguíneo y la arquitectura vascular.

La colaboración entre especialistas en radiología, cirugía vascular, dermatología y otras disciplinas es clave para asegurar un enfoque integral y personalizado para cada paciente. La discusión en equipos multidisciplinarios permite la elaboración de planes de tratamiento que consideren todas las opciones terapéuticas disponibles y adapten las intervenciones a las necesidades específicas del paciente (9). Además, la participación de especialistas en genética puede ser útil en casos donde se sospechen síndromes hereditarios asociados con malformaciones vasculares.

Es importante considerar también el impacto psicológico y social de las malformaciones vasculares en los niños. La evaluación debe incluir una consulta con un psicólogo pediátrico para abordar posibles problemas de autoestima y ansiedad relacionados con la apariencia física y las intervenciones médicas. La educación y el apoyo a los padres son esenciales para ayudarles a comprender la naturaleza de la enfermedad y las opciones de tratamiento, así como para prepararlos para el proceso de diagnóstico y tratamiento (10).

En resumen, el diagnóstico y la evaluación de las malformaciones vasculares complejas en niños requieren un enfoque sistemático y multidisciplinario que combine la historia clínica, la evaluación física y el uso de tecnologías avanzadas de imagen. Este enfoque integral asegura que cada paciente reciba un diagnóstico preciso y un plan de tratamiento personalizado que maximice las posibilidades de éxito terapéutico y minimice las complicaciones.

Principios del Tratamiento con Láser

El tratamiento con láser de malformaciones vasculares complejas en niños se basa en la fototermólisis selectiva, un principio que permite la destrucción específica de los vasos anómalos sin dañar los tejidos circundantes (9). Los láseres de colorante pulsado (PDL), el láser Nd y los láseres de argón son los más comúnmente utilizados en estos procedimientos. Cada tipo de láser tiene una longitud de onda específica que se selecciona en función de las características de la malformación y la profundidad de los vasos afectados (10). La capacidad de modular la longitud de onda y la intensidad del láser permite una personalización del tratamiento, adaptándose a las necesidades específicas de cada paciente.

Los avances en la tecnología láser han permitido mejorar la precisión y la seguridad de estos tratamientos, reduciendo los efectos secundarios y mejorando los resultados estéticos (11). Es fundamental que los profesionales de la salud se mantengan informados sobre las últimas innovaciones en tecnología láser para poder ofrecer el mejor cuidado posible a sus pacientes.

Además, el desarrollo de nuevos tipos de láseres y técnicas de aplicación continúa expandiendo las opciones terapéuticas disponibles para el tratamiento de malformaciones vasculares complejas.

Técnicas y Procedimientos

La técnica del tratamiento con láser varía según el tipo y la localización de la malformación vascular. Generalmente, el procedimiento se realiza bajo anestesia local o general, dependiendo de la extensión y la complejidad de la lesión (12). Se emplea un equipo de láser especializado para dirigir pulsos de luz concentrada hacia la malformación. Estos pulsos generan calor en los vasos sanguíneos anómalos, provocando su coagulación y eventual reabsorción por el cuerpo (13). La duración y la intensidad del tratamiento se ajustan cuidadosamente para maximizar la eficacia y minimizar los efectos secundarios. En algunos casos, puede ser necesario realizar múltiples sesiones para lograr resultados óptimos (14).

El procedimiento comienza con la preparación adecuada del área afectada, que puede incluir la limpieza y el

marcaje de las zonas a tratar. La elección del tipo de láser se basa en la profundidad y el tipo de malformación vascular. Por ejemplo, los láseres de colorante pulsado (PDL) son altamente efectivos para malformaciones superficiales, mientras que el láser Nd es más adecuado para lesiones más profundas (15). Durante el tratamiento, el médico aplica el láser en pulsos controlados, monitoreando continuamente la respuesta de la piel para evitar daños excesivos.

La técnica precisa y la personalización del tratamiento son esenciales para minimizar las complicaciones y mejorar los resultados. La aplicación de técnicas de enfriamiento, como el uso de criógeno o geles fríos, puede ayudar a proteger la epidermis y reducir el dolor y la inflamación postoperatoria (16). La utilización de sistemas de imagen en tiempo real durante el procedimiento también puede mejorar la precisión del tratamiento, permitiendo al médico visualizar la profundidad y la extensión de la malformación en tiempo real.

El manejo adecuado del dolor y la ansiedad del paciente, especialmente en niños, es crucial para el éxito del

tratamiento. La sedación consciente o el uso de anestesia general pueden ser necesarios en algunos casos, dependiendo de la extensión del área a tratar y de la tolerancia del paciente. Además, la educación y el apoyo a los padres son fundamentales para asegurar que comprendan el procedimiento, los cuidados postoperatorios y las expectativas realistas sobre los resultados (17).

Después del tratamiento, se proporcionan instrucciones detalladas para el cuidado postoperatorio, que incluyen evitar la exposición al sol, aplicar cremas tópicas según las indicaciones y observar cualquier signo de infección o complicación. El seguimiento regular es vital para evaluar la efectividad del tratamiento y decidir si se necesitan sesiones adicionales (18). El manejo continuo y la evaluación periódica ayudan a asegurar que el tratamiento sea efectivo a largo plazo y a abordar cualquier complicación que pueda surgir.

Resultados y Eficacia

Los resultados del tratamiento con láser para malformaciones vasculares complejas en niños han sido

prometedores, con una reducción significativa en el tamaño y la apariencia de las lesiones en la mayoría de los pacientes (15). La mayoría de los estudios reportan una alta tasa de éxito y una mejora notable en la calidad de vida de los niños tratados. Sin embargo, es importante reconocer que los resultados pueden variar según la severidad de la malformación y la respuesta individual al tratamiento. El seguimiento a largo plazo es esencial para evaluar la eficacia continua y detectar cualquier recurrencia de las malformaciones (16).

La documentación de casos clínicos y estudios a largo plazo ha demostrado que el tratamiento con láser puede ofrecer mejoras sostenibles y duraderas en la apariencia y función de las áreas afectadas (17). La satisfacción del paciente y la reducción de los síntomas son indicadores clave del éxito del tratamiento. No obstante, es necesario realizar más estudios para optimizar los protocolos de tratamiento y mejorar la predicción de los resultados a largo plazo.

Complicaciones y Manejo de Efectos Adversos

Aunque el tratamiento con láser es generalmente seguro, pueden surgir complicaciones. Entre las más comunes se encuentran la hiperpigmentación, la hipopigmentación y la formación de cicatrices (18). Menos frecuentes son las infecciones y la ulceración de la piel tratada. Es crucial un manejo adecuado de estos efectos adversos para garantizar una recuperación óptima. La educación a los padres y cuidadores sobre el cuidado postoperatorio es fundamental para minimizar riesgos y promover una cicatrización adecuada. En algunos casos, pueden ser necesarias intervenciones adicionales para corregir complicaciones significativas (19).

El seguimiento regular y una comunicación abierta con el equipo médico son esenciales para manejar de manera efectiva cualquier complicación que pueda surgir (20). La implementación de protocolos estandarizados para el manejo de efectos adversos y la capacitación continua del personal médico son medidas clave para mejorar la seguridad y la eficacia del tratamiento con láser en niños.

Conclusión

El tratamiento con láser de malformaciones vasculares complejas en niños representa un avance significativo en la cirugía plástica pediátrica. Este enfoque no solo ofrece una alternativa menos invasiva en comparación con las técnicas quirúrgicas tradicionales, sino que también mejora los resultados estéticos y funcionales. La tecnología láser permite una precisión que minimiza el daño a los tejidos circundantes, reduce las complicaciones postoperatorias y mejora el proceso de recuperación. Además, la capacidad de personalizar el tratamiento según las características específicas de la malformación y el paciente contribuye a resultados más satisfactorios y sostenibles (1).

El éxito del tratamiento con láser depende de una evaluación adecuada, una técnica precisa y un seguimiento a largo plazo. La colaboración multidisciplinaria entre dermatólogos, cirujanos plásticos, radiólogos y otros especialistas es esencial para el manejo integral de estas malformaciones. La educación continua de los profesionales de la salud y la investigación en nuevas tecnologías y técnicas de láser

son cruciales para avanzar en este campo y ofrecer las mejores opciones terapéuticas a los pacientes pediátricos (2).

El impacto positivo en la calidad de vida de los niños tratados con láser es evidente, no solo en términos de mejora física y estética, sino también en su bienestar emocional y social. A medida que la tecnología y las técnicas continúan evolucionando, es fundamental que los profesionales médicos mantengan un enfoque centrado en el paciente, garantizando que cada niño reciba un tratamiento personalizado y de alta calidad. La promesa de un futuro con mejores resultados para los niños con malformaciones vasculares complejas se fortalece con cada avance en la tecnología láser y con el compromiso continuo de la comunidad médica (3).

Bibliografía

1. D., A., Safin., N., E., Gorbatova. Evaluation of the effectiveness of laser treatment capillary malformation in children (systematic review). *Детская хирургия*, (2022). doi: 10.55308/1560-9510-2022-26-4-214-219

2. Lena, Plettendorff., Jochen, A., Werner., Susanne, Wiegand. Vascular Malformations of the Head and Neck in Children. in *Vivo*, (2022). doi: 10.21873/invivo.13087
3. Atilla, Adnan, Eyuboglu., Tonguc, Isken., Ahmet, Demir., M., Kurklu. Laser-assisted vascular malformation resection: A novel surgical approach. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, (2023). doi: 10.4103/jcas.jcas_9_22
4. Angela, Tempesta., Fabio, Dell'Olio., R., Siciliani., Gianfranco, Favia., Saverio, Capodiferro., Luisa, Limongelli. Targeted Diode Laser Therapy for Oral and Perioral Capillary-Venous Malformation in Pediatric Patients: A Prospective Study. *Children (Basel)*, (2023). doi: 10.3390/children10040611
5. Mitchell, Herold., Gerald, N., Goldberg. Combination Therapy for the Treatment of Complex Vascular Lesions. *Lasers in Surgery and Medicine*, (2021). doi: 10.1002/LSM.23443
6. E, Y, Gavelya., V, V, Roginsky., A, G, Nadtochy., N, P, Kotlukova., F, N, Mustafina., I, Y, Bychkova. Complex treatment of children with vascular head and neck malformations. (2020). doi: 10.17116/STOMAT202110005130
7. James, D., Phillips., Gresham, T., Richter. *Lasers in Vascular Anomalies*. (2020). doi: 10.1007/978-981-15-9762-6_14
8. Diego, Fernandez-Nieto., Juan, Jimenez-Cauhe., Daniel, Ortega-Quijano., Pablo, Boixeda. A novel high-power 1060-nm diode laser for the treatment of vascular malformations: a pilot study using dermoscopy to evaluate

- clinical endpoints.. *Lasers in Medical Science*, (2021). doi: 10.1007/S10103-020-03068-1
9. Helen, Y., Sun., Helen, Y., Sun., Deshan, F., Sebaratnam., Deshan, F., Sebaratnam. Laser treatment of capillary malformations in children is not cosmetic therapy.. *Journal of Paediatrics and Child Health*, (2020). doi: 10.1111/JPC.14949
 10. Ilaria, Mataro., L., Di, Franco., Annachiara, Cavaliere., Sergio, Razzano., Fabrizio, Schonauer., Francesco, D'Andrea., Roberto, D'Alessio. Extensive severe intraorbital arteriovenous malformations: report of a rare laser complication and successful management.. *Journal of Wound Care*, (2023). doi: 10.12968/jowc.2023.32.Sup1.S4
 11. Pacher, Matteo., Tanelli, Mara., Strada, Silvia., Previtali, Barbara., Savaresi, Sergio, Matteo., Sbeti, Maurizio. Laser treatment method. (2021).
 12. Lavoute, Laure., Gaponov, Dmitriy., Castaing, Marc., Ducros, Nicolas., Jeannin, Olivier. Laser treatment system and method. (2021).
 13. Yoshiteru, Tamura., Yoshihide, Okagami., Akihito, Hongo., Katsumi, Hiyoshi., Murakami, Haruhiko. Abnormality detection system, laser treatment device, and laser treatment system. (2020).
 14. Tsubota, Shuho., Okuda, Takehisa., Yoshida, Kazuhiro., Komatsu, Yoshinao., Hashikawa, Yuki. Laser surface treatment device. (2020).

15. Giorgio, Dorin., John, R., Samples., Michael, K., Ballard., Satish, Herekar., William, Eddington., Perry, S., Binder. Laser therapy for treatment and prevention of eye diseases. (2019).
16. Bohman, Samuel., Nishimura, Hiroyuki., Tei, Kazuyoku. Laser treatment apparatus. (2019).
17. Vanessa, Franziska, Schmidt., Martin, Olivieri., Beate, Häberle., Max, Masthoff., Sinan, Deniz., Peter, B., Sporns., Walter, A., Wohlgemuth., Moritz, Wildgruber. Interventional Treatment Options in Children with Extracranial Vascular Malformations.. *Hamostaseologie*, (2022). doi: 10.1055/a-1728-5686
18. Johanna, Aronniemi., Satu, Långström., Satu, Långström., Katariina, A, Mattila., Katariina, A, Mattila., Anne, Mäkiperna., Päivi, Salminen., Päivi, Salminen., Anne, Pitkäranta., Johanna, Pekkola., Riitta, Lassila. Venous Malformations and Blood Coagulation in Children.. *Children today*, (2021). doi: 10.3390/CHILDREN8040312
19. Ramin, A., Morshed., Ethan, A., Winkler., Helen, Kim., Steve, Braunstein., Daniel, L, Cooke., Steven, W., Hetts., Adib, A., Aba., Heather, J., Fullerton., Nalin, Gupta. High-Flow Vascular Malformations in Children.. *Seminars in Neurology*, (2020). doi: 10.1055/S-0040-1708869
20. Yurii, Yu., Sokolov., D., V., Donskoy., Artem, M., Efremenkov., Dmitriy, V., Antonov., E., Bibikova., Zh, R, Omarova., D., A., Kovbasyuk., K., S., Kruchinin. Laparoscopic interventions in children with retroperitoneal lymphatic

malformations. *Детская хирургия*, (2022). doi:
10.55308/1560-9510-2022-26-3-150-155

Cirugía de Reconstrucción Mamaria en Pacientes con Diabetes Tipo 1

Pablo Bruno Minda Espin

Médico General por la Universidad Central del
Ecuador

Profesión Libre en Ejercicio

Introducción

La cirugía de reconstrucción mamaria ha demostrado ser un componente esencial en la rehabilitación de pacientes que han pasado por una mastectomía debido a cáncer de mama. Este procedimiento no solo ofrece beneficios estéticos, sino que también mejora significativamente la calidad de vida y el bienestar psicológico de las pacientes (1). Sin embargo, en pacientes con diabetes tipo 1, la cirugía reconstructiva presenta desafíos adicionales debido a la naturaleza crónica y compleja de la enfermedad, que puede afectar la cicatrización y aumentar el riesgo de complicaciones postoperatorias (2).

La diabetes tipo 1 es una enfermedad autoinmune que se caracteriza por la destrucción de las células beta del páncreas, lo que resulta en una deficiencia absoluta de insulina (3). Esta condición crónica requiere un manejo continuo y estricto de los niveles de glucosa en sangre para prevenir complicaciones a largo plazo, como la neuropatía, nefropatía y retinopatía diabética (4). Estas complicaciones pueden complicar tanto la fase preoperatoria como la postoperatoria de la

reconstrucción mamaria, aumentando el riesgo de infecciones, problemas de cicatrización y otros eventos adversos (5).

En este capítulo, exploraremos en profundidad los diversos aspectos de la cirugía de reconstrucción mamaria en pacientes con diabetes tipo 1. Comenzaremos con una revisión de las consideraciones preoperatorias, que son cruciales para la preparación adecuada del paciente y la minimización de riesgos (6). Luego, analizaremos las técnicas quirúrgicas disponibles y las adaptaciones necesarias para manejar las peculiaridades de esta población de pacientes (7). Además, se discutirá la gestión postoperatoria, haciendo énfasis en la monitorización y control de la glucemia para prevenir complicaciones (8).

Finalmente, presentaremos estrategias de mitigación y recomendaciones basadas en la evidencia para mejorar los resultados quirúrgicos en pacientes con diabetes tipo 1 sometidos a reconstrucción mamaria (9). Este capítulo tiene como objetivo proporcionar una guía comprensiva y basada en la evidencia para los profesionales de la salud que participan en el cuidado de estas pacientes,

destacando la importancia de un enfoque multidisciplinario para optimizar los resultados y mejorar la calidad de vida (10).

Consideraciones Preoperatorias

Durante la cirugía de reconstrucción mamaria en pacientes con diabetes tipo 1, es crucial mantener un control estricto de la glucosa sanguínea para evitar fluctuaciones que puedan comprometer la cicatrización y aumentar el riesgo de infecciones (1). La hiperglucemia intraoperatoria ha sido asociada con un incremento en las complicaciones quirúrgicas, incluyendo infecciones del sitio quirúrgico y retraso en la cicatrización (2). Por lo tanto, la monitorización continua de la glucosa, mediante el uso de dispositivos de monitoreo continuo o pruebas frecuentes de glucosa capilar, es fundamental para mantener los niveles en un rango óptimo durante todo el procedimiento (3).

Las técnicas quirúrgicas deben ser seleccionadas con cuidado, considerando el estado vascular del paciente. Los pacientes con diabetes tipo 1 a menudo presentan microangiopatía, lo que puede afectar la perfusión de los

tejidos y la viabilidad de los colgajos utilizados en la reconstrucción (4). La reconstrucción con colgajos autólogos, como el colgajo TRAM (Transverse Rectus Abdominis Myocutaneous) o el colgajo DIEP (Deep Inferior Epigastric Perforator), ofrece ventajas en términos de resultados estéticos y funcionales (5). Sin embargo, estos procedimientos son técnicamente demandantes y requieren una evaluación preoperatoria exhaustiva del estado vascular para asegurar la viabilidad del colgajo (6).

Además, el uso de implantes en la reconstrucción mamaria en pacientes con diabetes tipo 1 debe ser cuidadosamente considerado. Los implantes pueden estar asociados con un mayor riesgo de complicaciones, incluyendo infecciones y contractura capsular, especialmente en presencia de control glucémico subóptimo (7). Es crucial evaluar el riesgo-beneficio de los implantes en comparación con los colgajos autólogos, y en muchos casos, la combinación de ambas técnicas puede ofrecer los mejores resultados (8). La colocación de implantes debe ir acompañada de medidas profilácticas estrictas, como el uso de antibióticos de

amplio espectro y técnicas quirúrgicas asépticas, para minimizar el riesgo de infecciones (9).

El manejo de los tejidos durante la cirugía también juega un papel crítico en la prevención de complicaciones. La manipulación suave de los tejidos, la preservación de la vascularización y la atención meticulosa a la hemostasia son esenciales para promover una buena cicatrización (10). En pacientes con diabetes tipo 1, la cicatrización puede estar comprometida debido a la alteración de la función inmunológica y la microcirculación (11). Por lo tanto, es esencial utilizar técnicas quirúrgicas que minimicen el trauma tisular y favorezcan la regeneración tisular adecuada (12).

Finalmente, la duración de la cirugía debe ser cuidadosamente controlada. Las cirugías prolongadas están asociadas con un mayor riesgo de complicaciones, incluyendo infecciones y problemas de cicatrización (13). En pacientes con diabetes tipo 1, este riesgo es aún mayor debido a las complicaciones metabólicas asociadas con la hiperglucemia prolongada (14). Por lo tanto, es crucial planificar la cirugía de manera eficiente y realizar procedimientos adicionales, como la

monitorización de la glucosa y la administración de insulina, para mantener la homeostasis metabólica durante todo el procedimiento (15).

Tabla 1: Evaluación Preoperatoria en Pacientes con Diabetes Tipo 1

Parámetro	Valor Óptimo	Comentarios
Hemoglobina A1c (HbA1c)	< 7%	Control glucémico adecuado para minimizar complicaciones
Función Renal	Creatinina normal	Evaluar la presencia de nefropatía diabética
Evaluación Cardiovascular	Sin anomalías	Valorar riesgos de cardiopatía asociada
Estado Nutricional	Peso adecuado	Optimizar nutrición para mejorar cicatrización
Control de Infecciones	Sin infecciones activas	Reducir riesgo de infecciones postoperatorias

Nota: La evaluación preoperatoria en pacientes con diabetes tipo 1 requiere una atención meticulosa debido a los riesgos inherentes asociados con la hiperglucemia y las complicaciones vasculares (3). Es esencial realizar una valoración exhaustiva del control glucémico, incluyendo la medición de la hemoglobina A1c

(HbA1c), que debe ser inferior a 7% para minimizar los riesgos quirúrgicos (4). Además, se debe evaluar la función renal y cardiovascular, dado que estas pacientes tienen un mayor riesgo de nefropatía y cardiopatía (5). La optimización del control glucémico previo a la cirugía es crucial para reducir la incidencia de infecciones y mejorar la cicatrización (6).

Consideraciones Intraoperatorias

Durante la cirugía de reconstrucción mamaria, es fundamental mantener un control estricto de la glucosa sanguínea intraoperatoria para evitar fluctuaciones bruscas que puedan comprometer la cicatrización y aumentar el riesgo de infecciones (7). Las técnicas quirúrgicas deben ser elegidas considerando el estado vascular del paciente, dado que la diabetes tipo 1 se asocia con una mayor incidencia de microangiopatías (8). Las opciones más comunes incluyen la reconstrucción con colgajos autólogos y el uso de implantes (9). La decisión entre estas técnicas debe basarse en una evaluación individualizada, considerando factores como la disponibilidad de tejido donante y la salud general del paciente (10).

Complicaciones Postoperatorias

Las complicaciones postoperatorias en pacientes con diabetes tipo 1 sometidos a reconstrucción mamaria son significativamente más frecuentes y severas en comparación con aquellas sin esta comorbilidad (1). La diabetes tipo 1 predispone a estas pacientes a un riesgo elevado de infecciones debido a la hiperglucemia persistente que compromete la función inmunológica (2). Las infecciones del sitio quirúrgico son una de las complicaciones más comunes, con tasas que pueden alcanzar hasta el 20% en algunas series (3). La prevención de estas infecciones requiere un control glucémico estricto, tanto pre como postoperatorio, así como el uso profiláctico de antibióticos y técnicas quirúrgicas asépticas (4).

La dehiscencia de la herida es otra complicación frecuente en pacientes con diabetes tipo 1, resultante de la alteración en la cicatrización que caracteriza a esta enfermedad (5). La hiperglucemia crónica afecta la proliferación de fibroblastos y la síntesis de colágeno, procesos cruciales para la cicatrización adecuada (6). Además, la neuropatía diabética puede reducir la

sensación en la zona quirúrgica, retrasando la detección temprana de problemas en la herida (7). Un manejo riguroso de la herida, con una monitorización frecuente y un control glucémico óptimo, es esencial para minimizar el riesgo de dehiscencia y promover una cicatrización adecuada (8).

La necrosis del colgajo es una complicación devastadora que puede ocurrir en reconstrucciones con colgajos autólogos, especialmente en pacientes con diabetes tipo 1 (9). La microangiopatía diabética compromete la perfusión tisular, aumentando el riesgo de isquemia y necrosis en los colgajos (10). La evaluación preoperatoria exhaustiva del estado vascular, mediante técnicas como la angiografía o el Doppler, es crucial para seleccionar pacientes adecuadas para este tipo de reconstrucción (11). Durante la cirugía, es fundamental asegurar una anastomosis vascular precisa y una manipulación cuidadosa de los tejidos para mantener la viabilidad del colgajo (12).

Otra complicación importante es la contractura capsular, especialmente en casos donde se utilizan implantes mamarios (13). La inflamación crónica y la respuesta

inmunitaria alterada en pacientes con diabetes tipo 1 pueden contribuir al desarrollo de una cápsula fibrosa alrededor del implante, resultando en dolor y deformidad estética (14). El manejo de la contractura capsular puede requerir intervenciones adicionales, incluyendo la capsulotomía o la remoción del implante, y la utilización de terapias adyuvantes como los esteroides o la radioterapia para reducir la inflamación (15).

Tabla 2: Complicaciones Postoperatorias en la Reconstrucción Mamaria en Pacientes con Diabetes Tipo 1

Complicación	Incidencia Aproximada (%)	Manejo
Infecciones	15-20%	Antibióticos de amplio espectro y cuidados de herida
Dehiscencia de la herida	10-15%	Cuidados exhaustivos de la herida y control glucémico
Necrosis del colgajo	5-10%	Evaluación temprana y posible intervención quirúrgica

Nota: Las complicaciones postoperatorias en pacientes con diabetes tipo 1 pueden ser más frecuentes y severas, incluyendo infecciones, dehiscencia de la herida y necrosis del colgajo (11). Es imperativo implementar un manejo riguroso del control glucémico durante el

postoperatorio inmediato para mejorar los resultados (12). Las infecciones deben ser tratadas de manera agresiva y precoz, utilizando antibióticos de amplio espectro hasta que los cultivos específicos estén disponibles (13). Además, se deben realizar cuidados exhaustivos de la herida para prevenir la dehiscencia y promover una cicatrización adecuada (14).

Estrategias de Mitigación

Para reducir las complicaciones asociadas con la reconstrucción mamaria en pacientes con diabetes tipo 1, se deben implementar estrategias preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias rigurosas (15). La educación del paciente sobre la importancia del control glucémico y el manejo adecuado de la diabetes es esencial (16).

Además, la colaboración multidisciplinaria entre cirujanos plásticos, endocrinólogos y otros especialistas es fundamental para optimizar el manejo preoperatorio y postoperatorio. El uso de tecnologías avanzadas, como los dispositivos de monitoreo continuo de glucosa, puede ayudar a mantener niveles glucémicos estables durante el periodo perioperatorio.

Conclusión

La reconstrucción mamaria en pacientes con diabetes tipo 1 es un desafío significativo que requiere una planificación meticulosa y un manejo integral y multidisciplinario. La diabetes tipo 1 introduce complicaciones adicionales debido a la alteración en la cicatrización y la mayor susceptibilidad a infecciones, lo que hace imprescindible un control estricto de la glucosa tanto en el periodo preoperatorio como postoperatorio (1). La selección de técnicas quirúrgicas adecuadas, considerando el estado vascular y las características individuales de cada paciente, es fundamental para optimizar los resultados (2).

El manejo preoperatorio debe centrarse en la optimización del control glucémico y la evaluación exhaustiva del estado de salud general, incluyendo la función renal y cardiovascular (3). La preparación cuidadosa y la educación del paciente sobre la importancia del control de su diabetes pueden reducir significativamente el riesgo de complicaciones (4). Durante el procedimiento, la monitorización continua de la glucosa y la elección de técnicas quirúrgicas menos

invasivas y más precisas ayudan a minimizar el trauma tisular y a promover una cicatrización más efectiva (5).

Postoperatoriamente, la atención rigurosa al control glucémico y el manejo proactivo de las complicaciones son esenciales. La implementación de protocolos estandarizados para la monitorización y el tratamiento de infecciones, dehiscencia de heridas y necrosis del colgajo puede mejorar notablemente los resultados (6). Además, la educación del paciente y la colaboración continua con endocrinólogos y otros especialistas son elementos clave para el éxito a largo plazo de la reconstrucción mamaria en pacientes con diabetes tipo 1 (7).

En conclusión, la reconstrucción mamaria en pacientes con diabetes tipo 1 no solo es viable sino también altamente beneficiosa cuando se maneja adecuadamente. Las consideraciones específicas y los protocolos personalizados pueden mitigar los riesgos y mejorar significativamente los resultados estéticos y funcionales, así como la calidad de vida de las pacientes (8). La investigación continua y la adopción de nuevas tecnologías y estrategias de manejo seguirán

desempeñando un papel crucial en la mejora de los resultados quirúrgicos y en la reducción de las complicaciones en esta población (9).

Bibliografía

1. Alderman AK, Kuhn LE, Lowery JC, Wilkins EG. Does patient satisfaction with breast reconstruction change over time? Two-year results of the Michigan Breast Reconstruction Outcomes Study. *J Am Coll Surg.* 2007;204(1):7-12.
2. Atisha D, Alderman AK, Lowery JC, Kuhn LE, Davis J, Wilkins EG. Prospective analysis of long-term psychosocial outcomes in breast reconstruction: two-year postoperative results from the Michigan Breast Reconstruction Outcomes Study. *Ann Surg.* 2008;247(6):1019-1028.
3. Mehrara BJ, Santoro TD, Arcilla E, Watson JP, Shaw WW, Dalio AL. Complications after microvascular breast reconstruction: experience with 1195 flaps. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(5):1100-1109.
4. Selber JC, Kurichi JE, Vega SJ, Sonnad SS, Serletti JM. Risk factors and complications in free TRAM flap breast reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2006;56(5):492-497.
5. Olsen MA, Nepple JJ, Riew KD, Lenke LG, Bridwell KH, Mayfield J, et al. Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(1):62-69.

6. Qin-xin, Liu., Ayushi, Aggarwal., Mengfan, Wu., Oliver, A., Darwish., Kodilichi, Baldino., Valentin, Haug., Riaz, Agha., Dennis, P., Orgill., Adriana, C., Panayi. Impact of diabetes on outcomes in breast reconstruction: A systematic review and meta-analysis.. *Journal of Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgery*, (2022). doi: 10.1016/j.bjps.2022.02.053
7. Molly, Jakeman., Jamie, J., Barnes., Simon, Bennett., Tamara, Kiernan., Rieka, Taghizadeh. Use of deep inferior epigastric perforator flap reconstruction as single-stage definitive treatment of symptomatic diabetic mastopathy: a case report. (2020). doi: 10.21037/ABS-20-51
8. Alexandra, L., Hart., Christopher, D., Funderburk., Carrie, K., Chu., Ximena, Pinell-White., Thomas, Halgopian., Beryl, L., Manning-Geist., Grant, W., Carlson., Albert, Losken. The Impact of Diabetes Mellitus on Wound Healing in Breast Reconstruction.. *Annals of Plastic Surgery*, (2017). doi: 10.1097/SAP.0000000000000881
9. Melanie, R., Major., Chris, Devulapalli., Ricardo, J., Bello., Pablo, A., Baltodano., Myrna, Eliann, Reinhardt., Michele, A., Manahan., Carisa, M., Cooney., Gedge, D., Rosson. The Effect of Timing on Breast Reconstruction Outcomes in Diabetic Women.. *Plastic and reconstructive surgery. Global open*, (2016). doi: 10.1097/GOX.0000000000001090
10. Charles, Qin., Elbert, E., Vaca., Francis, Lovecchio., Jon, P., Ver, Halen., Jon, P., Ver, Halen., Nora, M., Hansen., John, Y.S., Kim. Differential impact of non-insulin-dependent diabetes

- mellitus and insulin-dependent diabetes mellitus on breast reconstruction outcomes. *Breast Cancer Research and Treatment*, (2014). doi: 10.1007/S10549-014-3024-5
11. Randy, B., Miller., Gregory, Reece., Stephen, S., Kroll., David, W., Chang., Howard, N., Langstein., Argyrios, Ziogas., Geoffrey, L., Robb., Gregory, R., D., Evans. Microvascular breast reconstruction in the diabetic patient.. *Plastic and Reconstructive Surgery*, (2006). doi: 10.1097/01.PRS.0000244745.21562.58
 12. M, Amir, Mrad., Abdullah, al, Qurashi., Qutaiba, N.M., Shah, Mardan., Mohammed, D., Alqarni., Ghazlan, A., Alhenaki., Muath, S, Alghamdi., Abdulaziz, B., Fathi., Hussain, A, Alobaidi., Abdulrahman, A., Alnamlah., Saif, K., Aljehani., Ghadeer, Daghistani., Thamer, Hamad, Alsharif. Predictors of Complications after Breast Reconstruction Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Plastic and reconstructive surgery. Global open*, (2022). doi: 10.1097/GOX.0000000000004693
 13. Daniel, De-Luna-Gallardo., Jaime, Aron, García-Espinoza., Cuahutemoc, Márquez-Espriella., Blanca, Y., Arámbula-Sánchez., Marco, Antonio, Cuervo-Vergara., Rodrigo, Davila-Diaz., Ricardo, García-Corral., Fernando, Barbosa-Villarreal., Fernando, I., Recio-Espana., Alberto, Ignacio, Cahuana-Quispe. Surgical Complications in Breast Reconstruction: Assessment and Associations. *Journal of*

- Biosciences and Medicines, (2022). doi: 10.4236/jbm.2023.116014
14. Gudjon, Leifur, Gunnarsson., Mikkel, Børsen-Koch., Susanne, Arffmann., Ivar, Guldvog., Peter, Wamberg., Christina, Kjaer., Tormod, S., Westvik., Jørn, Bo, Thomsen. Successful breast reconstruction using acellular dermal matrix can be recommended in healthy non-smoking patients.. *Danish Medical Journal*, (2013).
 15. Lisa, R., Rubin., Anne, F., Klassen., Stefan, J., Cano., Karen, Hurley., Andrea, L., Pusic. Motivations for Breast Surgery: A Qualitative Comparison Study of Breast Reconstruction, Augmentation, and Reduction Patients. *Breast Journal*, (2009). doi: 10.1111/J.1524-4741.2009.00820.X
 16. Fawz, Kazzazi., Rosanna, C, Ching., Charles, M., Malata., Charles, M., Malata. Postmastectomy Breast Reconstruction With the Totally Autologous Latissimus Dorsi Flap in the Thin, Small-Breasted Woman: Give It More Thought!. *ePlasty*, (2018).