

Linfedema: de la fisiopatología al tratamiento actual

José Alonso Zambrano-Ferreira¹
Silvia Viviana Pérez-Fonseca²
Andrea Carolina Caro-Becerra³
Yilmar Fabriani González-Rocha⁴
Julian Mateo Gelvez-Díaz⁵
Jorge Andrés Rueda-Gutiérrez⁶
Gonzalo Mallarino⁷

¹Médico. Universidad Libre de Colombia sede Barranquilla. Estudiante de primer semestre de Posgrado de Epidemiología. Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá, Colombia.

²Médica Cirujana. Universidad Nacional de Colombia.

³Médico general. Universidad de La Sabana.

⁴Médico. Epidemiólogo. Fundación Universitaria Ciencias de la Salud.

⁵Estudiante de medicina VII semestre. Universidad Industrial de Santander.

⁶Médico Cirujano Plástico: Reconstructivo y Estético. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

⁷Médico Cirujano Plástico: Estético y Reconstructivo. Universidad El Bosque. Fellow Microcirugía Reconstructiva. Chang Gung Memorial Hospital.

Correspondencia: Dr. José Zambrano. Correo electrónico: josamf25@gmail.com

Resumen

El linfedema es la acumulación de líquido rico en proteínas en el intersticio debido a una incompetencia de los canales linfáticos. Se clasifica en primario cuando es ocasionado por anomalías estructurales congénitas en los canales linfáticos, mientras que el secundario está causado por interrupciones en la integridad anatómica, que pueden acontecer después de trauma, infecciones (filariasis linfática), posterior a vaciamientos ganglionares, o iatrogénica. **Objetivo:** describir los aspectos más importantes del tratamiento del linfedema entendiéndose este desde la fisiopatología. **Metodología:** se incluyeron artículos publicados en idiomas español e inglés, la mayoría entre 2011 y 2021 que tuvieran contenido relacionado con el objetivo del presente manuscrito. **Conclusiones:** el linfedema se ha convertido en un reto para los profesionales de la salud debido a su complejo tratamiento multidisciplinario, pero gracias al avance de la microcirugía, el manejo quirúrgico se convirtió en una creciente alternativa efectiva, especialmente gracias a su enfoque fisiopatológico de la enfermedad. **MÉD. UIS.2021;34(3): 61-70.**

Palabras clave (Decs): Linfedema. Microcirugía. Anastomosis quirúrgica. Tratamiento conservador.

Lymphedema: from pathophysiology to current treatment

Abstract

Lymphedema is the accumulation of protein-rich fluid in the interstitium due to an incompetence of the lymphatic channels. It is classified as primary when it occurs due to lymphatic channels abnormalities, and secondary lymphedema when it is caused by trauma, infection, venous thrombosis, oncological diseases and iatrogenia, especially after lymph node dissection. **Objective:** to describe the most important aspects in the treatment of lymphedema, understanding it from a pathophysiological perspective. **Methodology:** Articles published in Spanish and English were included, the majority between 2011 and 2021 that have content related to the objective of this manuscript. **Conclusions:** lymphedema has become a challenge to physicians due to the complex and multidisciplinary treatment that it requires, but, owing to the advance from microsurgery, the surgical management has become an increasingly effective alternative, especially because of its disease pathophysiological approach. **MÉD. UIS.2021;34(3): 61-70.**

Keywords (MeSH terms): Lymphedema. Microsurgery. Anastomosis/Conservative Treatment.

¿Cómo citar este artículo? Zambrano-Ferreira J; Pérez-Fonseca S; Caro-Becerra A; González-Rocha Y; Gelvez-Díaz J; Rueda-Gutiérrez J, et al. Linfedema: De la fisiopatología al tratamiento actual. MÉD.UIS.2021;34(3): 61-70. doi: 10.18273/revmed.v34n3-2021006

Introducción

El linfedema es una enfermedad caracterizada por el insuficiente drenaje del líquido intersticial debido a una falla local o sistémica que involucra frecuentemente las extremidades. Su importancia radica en la alta prevalencia de su variante secundaria en pacientes oncológicos, dado que alrededor de 300 millones de personas en el mundo están diagnosticadas con linfedema, y el 99% de ellos son de carácter secundario, sea por procedimientos que involucraron resección de ganglios linfáticos o tratamientos como la radioterapia¹.

La evolución histopatológica del linfedema, tiene una alta correlación con la clínica, al inicio, durante la obstrucción de vasos linfáticos que son competentes, se observa un edema blando con fóvea positivo, posterior a la ectasia y la insuficiencia valvular de estos vasos, el acúmulo de líquido rico en proteínas, causa un exceso de tejido adiposo y celulitis a repetición^{2,3,4}. Por su etiología se clasifica en primario cuando está asociado a anomalías genéticas del sistema linfático (hiperplasia, hipoplasia o aplasia linfática), y secundario como consecuencia de la obstrucción mecánica y el daño de vasos linfáticos por cirugía, trauma, trombosis venosa, cáncer o infección^{1,5,6}.

La prevalencia estimada en el año 2008 para todas las formas de linfedema primario independiente de su patogenia, era de 1,15/100 000 individuos menores de 20 años⁷. Dos de las presentaciones genéticas más frecuentes de linfedema primario son la enfermedad de Milroy y el síndrome de linfedema – distiquiasis, ambos con herencia autosómica dominante⁸.

A nivel mundial la causa más frecuente de linfedema secundario es la filariasis por la *Wuchereria Bancrofti*; sin embargo, en países desarrollados la causa más frecuente es la iatrogenia asociada a el tratamiento oncológico^{7,9}. El linfedema secundario a linfadenectomías por motivos oncológicos a nivel cervical (cáncer de cabeza y cuello), axilar (cáncer de mama) o inguinal (cáncer ginecológico y cáncer de próstata), puede ser hasta del 14,9%: en disecciones inguinales llega hasta el 40% y en mastectomía varía entre el 24 al 49%⁹.

Aproximadamente 10 millones de personas padecen de linfedema secundario en los Estados Unidos, Las zonas mayormente comprometidas son la extremidad inferior en un 90%, extremidad superior 10% y genitales menos del 10%^{5,7,9}. Pese al reconocimiento del linfedema como un problema de creciente magnitud y altos costos para el sistema de salud (basándose en que el modelo tradicional de tratamiento con terapia descongestiva compleja que puede alcanzar hasta aproximadamente los 2500 euros anuales por paciente), no se encuentran aún datos de la epidemiología local nacional en Colombia.

Este artículo tiene como objetivo describir de manera clara y ordenada abordando desde la fisiopatología, las alternativas terapéuticas que actualmente existen para el tratamiento del linfedema, desde el manejo conservador hasta los avances liderados por la microcirugía para una enfermedad que cada vez tiene mayor importancia.

Metodología

Se realizó una búsqueda en enero y febrero de 2021 en las bases de datos de PubMed/Medline, Embase y Scielo, de artículos científicos publicados en línea desde enero de 2011 hasta febrero de 2021, utilizando como palabras clave y términos MeSH: *Lymphedema*, *Microsurgery Anastomosis*, *Surgical Lymphedema* y *Surgical Lymphatic Vessels*. Se obtuvieron inicialmente 113 referencias, se eliminaron duplicados y artículos publicados en idioma diferente a inglés o español. Se seleccionaron artículos originales, revisiones sistemáticas y artículos de revisión relacionados con la fisiopatología, diagnóstico y tratamiento del linfedema en su título y resumen. Se excluyeron estudios realizados en animales y con información no relevante, obteniendo 28 artículos, adicionalmente, se incluyeron 12 artículos identificados por referencia cruzada (artículos originales referenciados por los artículos identificados en la búsqueda inicial) y 4 capítulos de libros con información importante con respecto a la anatomía y fisiopatología, se incluyeron referencias con más de 5 años de antigüedad para describir la evolución que ha tenido el tratamiento del linfedema a lo largo del tiempo, se realizó una recopilación de información cualitativa y descriptiva de la literatura encontrada, el cual se presenta a continuación. (Ver [figura 1](#))

Septiembre-diciembre

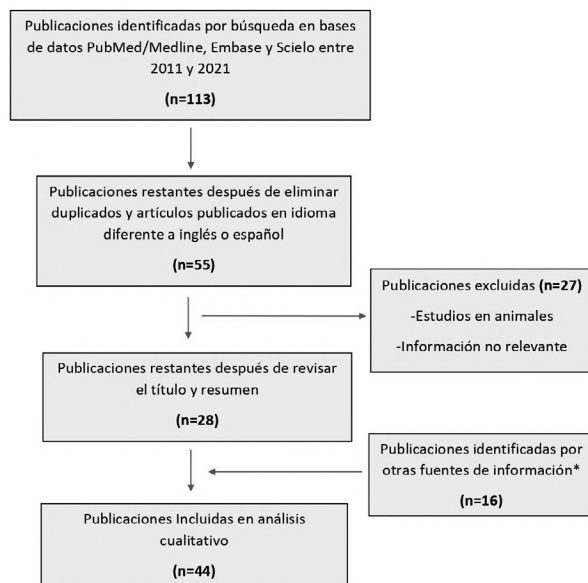


Figura 1. Búsqueda, selección y exclusión de artículos.

Fuente: autores.

Generalidades del sistema linfático

Anatomía

El drenaje linfático de la cabeza se da principalmente por una banda de ganglios bilaterales denominados anillo ganglionar pericraneocervical, la cual está formada por ganglios occipitales, mastoideos, parotídeos, submandibulares, submentonianos y retrofaríngeos. El drenaje linfático de la cabeza llega al cuello, donde los ganglios se clasifican en cervicales anteriores y laterales, cada uno con subgrupos superficiales y profundos. Los ganglios cervicales superficiales están relacionados con la vena yugular interna y externa, y los ganglios cervicales profundos drenan al tronco linfático yugular^{10,11}.

Los ganglios intratorácicos se dividen en parietales (intercostal, paraesternal y frénicos superiores) y mediastínicos (anteriores, intermedios y posteriores)¹². La mama tiene un bloque axilar el cual se relaciona con el músculo pectoral menor y un bloque extraaxilar conformado por la cadena mamaria interna que desemboca en el sistema venoso torácico derecho y en el conducto torácico¹³. Los ganglios linfáticos abdominales se dividen en parietales y en viscerales. Los ganglios parietales se relacionan con la aorta abdominal y la vena cava inferior y drenan en el conducto torácico y la cisterna de quilo. Los ganglios viscerales se conforman de acuerdo al mesenterio y los órganos sólidos intraabdominales¹⁴.

Linfedema: de la fisiopatología al tratamiento actual

En la pelvis, los ganglios inguinales superficiales reciben la linfa de los glúteos, la zona genital y anal, y se drenan en los ganglios ilíacos externos y estos a su vez en los ganglios aórticos lumbares¹⁵. La cisterna de quilo es una estructura que recoge el drenaje de los miembros inferiores, abdomen, pelvis que se forma a nivel de L1, posterior a la aorta y penetra en el mediastino posterior a través del hiato aorto-diafragmático tomando el nombre de conducto torácico y recogiendo el drenaje torácico y del miembro superior izquierdo. El conducto torácico desemboca en la confluencia venosa yugulosubclavia izquierda (Ver figura 2)¹⁶.

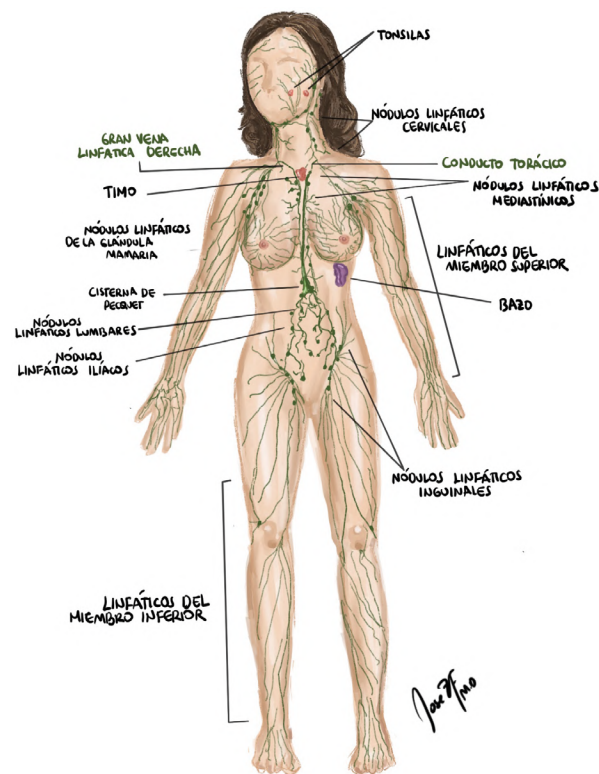


Figura 2. Anatomía del sistema linfático.

Ilustración por: José Zambrano.

Fisiología

El sistema linfático es una red ordenada de capilares, nódulos y troncos linfáticos, cuyo fin es dirigir la linfa desde el intersticio, hasta el compartimiento intravascular. La linfa, es un ultrafiltrado plasmático producto de las diferencias de presiones intracapilares y tisulares. Por ser un líquido derivado del plasma su composición es muy similar a esta. (Ver figura 3)¹⁷.

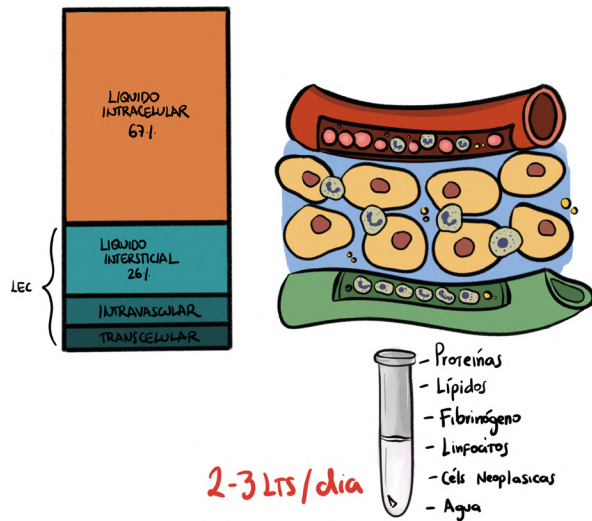


Figura 3. Compartimentos corporales y fisiología del sistema linfático. El intersticio como parte del compartimiento extracelular, formación y composición de la linfa.

Ilustración por: José Zambrano.

Aproximadamente un 90% es retornado al sistema capilar venoso de manera local, el 10% restante es captado por capilares linfáticos ciegos y se integra a la circulación linfática^{17,18}. El sistema linfático inicia con capilares dispersos en el organismo que orientan la linfa hacia los canales colectores prenodales. Para el correcto funcionamiento de estos vasos, no solo se requiere de su contracción (Ver **figura 4**), sino también de la competencia de las válvulas bicúspides que impiden el flujo retrógrado¹⁷.

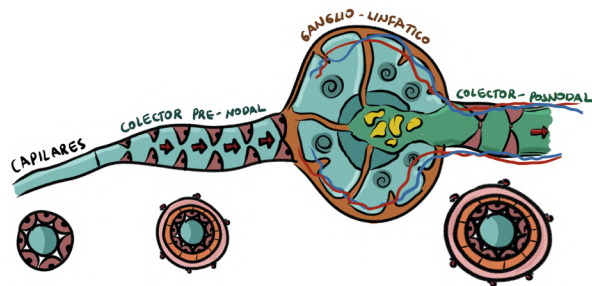


Figura 4. Componentes del sistema linfático. De izquierda a derecha: capilar, colector prenodal, ganglio linfático, colector posnodal. Estructuras que recorre la linfa hasta su llegada a los troncos linfáticos.

Ilustración por: José Zambrano.

Los ganglios linfáticos constan de cápsula, corteza y médula. La linfa sale del ganglio linfático por el hilio y es drenada en los colectores posnodales, de mayor capacidad y cuyas valvas son tricúspides. Los vasos

posnodales se continúan como troncos linfáticos, bien se conocen como troncos yugulares, subclavios, mediastínicos, lumbares e intestinales⁸.

En reposo, el flujo diario de linfa en un individuo sano es de aproximadamente de 2 a 3 litros en cada extremidad. La unidad estructural y funcional del sistema linfático, se denomina linfangioma, y estructuralmente está compuesta desde una válvula linfática, hasta la siguiente. Un linfangión se contrae para drenar su contenido en los canales linfáticos, este movimiento es facilitado en mayor medida por pericitos ubicados en los vasos colectores y en menor medida por la compresión ejercida por parte de las arterias yuxtapuestas a estos vasos, y el tejido muscular circundante. El sistema linfático está compuesto por amígdalas palatinas, timo, bazo, médula ósea, ganglios linfáticos y placas a nivel intestinal, los cuales se encargan de mantener una homeostasis y evitar el acúmulo de líquido a nivel intersticial¹⁹.

Fisiopatología

El linfedema clínicamente se define cuando el volumen en el intersticio excede el 20% de manera irreversible, por más de seis meses. Esto lleva al aumento de la presión intracapilar linfática, la distensión del lumen de los linfáticos, que finalmente causa daño directo en las valvas o ectasia. El aumento de líquido produce proliferación de fibroblastos, depósitos de colágeno, conduciendo a fibrosis y obstrucción del flujo linfático⁵. La acumulación de líquido intersticial y la disminución de la respuesta inmunológica local promueve un ambiente pro inflamatorio y propicio para las infecciones en piel y tejidos blandos, empeorando así el panorama²⁰.

Las complicaciones más frecuentes asociadas al linfedema corresponden a las infecciones de piel y tejidos blandos a repetición, como son la celulitis y la linfangitis. Estas pueden empeorar el linfedema, generando un impacto negativo y disminuyendo la calidad de vida y el desempeño diario del paciente. Otra complicación menos frecuente corresponde al linfangiosarcoma, neoplasia de prevalencia rara, más frecuente en miembros superiores, secundario a mastectomía con vaciamiento ganglionar. El pronóstico de supervivencia de la neoplasia a los 5 años alcanza solo el 10%. Otros autores describen al linfoma, melanoma y sarcoma de Kaposi como complicaciones finales debido a la pérdida de la inmunovigilancia de la zona afectada¹⁰.

Diagnóstico

El diagnóstico del linfedema es esencialmente clínico⁵. en las primeras etapas es imperativo descartar los diagnósticos diferenciales como insuficiencia venosa, obesidad, lipedema, infección, neoplasia maligna y enfermedades sistémicas^{2,21}. Se ha descrito que hasta el 25% de los pacientes que son remitidos con un diagnóstico de linfedema en estados unidos para el año 2016 padecen de otra enfermedad, siendo la insuficiencia venosa y el edema por insuficiencia cardiaca los más frecuentes²¹.

En una gran mayoría de pacientes la presentación clínica del linfedema suele ser evidente, especialmente en su estadio avanzado, esta se manifiesta por edema de la extremidad, que progresa a edema sin fovea, piel tensa, pesadez de la extremidad, dolor local, piel de naranja y celulitis recurrente, sin embargo se han definido 3 estadios subclasificados dependiendo de los signos y síntomas manifestados (Ver [tabla 1](#)). El signo de Kaposi-Stemmer, la incapacidad para pellizcar el pliegue de piel en la cara dorsal de la base del segundo dedo, se utiliza para diagnosticar el linfedema crónico^{2,22}. Para poder individualizar el tratamiento, se deben utilizar exámenes complementarios como los mencionados a continuación. La ecografía dúplex debe utilizarse como primer método para descartar la presencia de otras alteraciones a nivel linfático o venoso como las comentadas anteriormente^{2,23}.

Tabla 1. Estadios clínicos de linfedema.

Etapa	Características
0	Condición subclínica o latente. No hay edema evidente, pero el transporte linfático está alterado.
I	Acumulación precoz de fluido proteináceo reversible con la elevación de la extremidad o terapia compresiva. Puede ocurrir edema con fovea.
II Temprano	La elevación o compresión por sí solos ya no resuelven el edema y existe fovea.
Tardío	Edema con o sin fovea y hay desarrollo de fibrosis en los tejidos.
III	Elefantiasis linfostática. El tejido es firme (fibrótico) y hay ausencia de fovea. Se desarrolla acantosis, depósitos de grasa, crecimiento verrugoso y otros cambios distróficos de la piel.

Fuente: Sociedad Internacional de Linfología.

El estándar de oro para el diagnóstico del linfedema es la linfografía (para el sistema linfático superficial), y la linfogammagrafía (para el sistema linfático profundo), con un 96% de sensibilidad y 100% de especificidad²¹. Esta se emplea no solo para la evaluación del sistema linfático, sino también para determinar la modalidad del tratamiento basado en la funcionalidad del sistema linfático; se emplea tecnecio o verda indocianina soluble como trazomarcador inyectado intradérmicamente en el espacio interdígital de la extremidad afectada, lo que permite la visualización de estado funcional de la red linfática en estudio²⁴. Se ha demostrado que este método diagnóstico es de gran utilidad para planificar procedimientos fisiológicos mediante la visualización del número y curso de los conductos linfáticos²¹. Los hallazgos de la linfogammagrafía dependen de la etiología del linfedema: en el linfedema primario puede aparecer una alta acumulación de radiotrazador en el lugar de la inyección y en los tejidos blandos y los vasos linfáticos se observan con mala definición. En el linfedema secundario se puede observar acumulación del radiotrazador en canales linfáticos por su movilización disminuida. Sin embargo, no hay evidencia que respalde la linfogammagrafía como diferenciador entre el linfedema primario y secundario²¹.

La linfografía con verde de indocianina (ICG - por sus siglas en inglés *Indocyanine green*) se usa para el diagnóstico y estadificación del linfedema según su funcionalidad por medio de la visualización de los vasos linfáticos a través de una cámara especial con previa inyección de ICG en la dermis de la extremidad afectada. Con este método se puede obtener una evaluación de los vasos linfáticos colectores superficiales, vasculatura linfática anormal y reflujo dérmico, por lo cual es útil como aditamento en el diagnóstico del linfedema^{5,22}.

La linforesonancia magnética no es sensible ni específica para el diagnóstico del linfedema, esta ha tenido mayor utilidad al momento de establecer el tipo de tratamiento con el que se beneficiaría el paciente porque es útil para visualizar los cambios anatómicos de los tejidos adyacentes, evaluar la presencia y gravedad del edema, y además de que facilita información sobre el estado funcional del tejido linfático y linfonodos; permitiendo así tener una valoración cualitativa del tipo de edema: de predominio líquido en estadios tempranos, o edema sólido en etapas avanzadas de la enfermedad².

Tratamiento

Actualmente no se dispone de una cura definitiva para el linfedema, sin embargo, existen diferentes alternativas dependiendo del estadio. El objetivo principal es mejorar la funcionalidad y calidad de vida del paciente, así como evitar las múltiples complicaciones de la enfermedad avanzada².

Manejo Conservador

El manejo conservador del linfedema hace alusión a las intervenciones no invasivas (no quirúrgicas) aplicadas a la enfermedad en cuestión, ha sido la primera línea de tratamiento, especialmente en el linfedema secundario. La terapia descongestiva compleja (TDC) es una terapia multimodal que consta de cuatro pilares: terapia compresiva, drenaje linfático manual, ejercicios terapéuticos y cuidado de la piel. La TDC tiene una fase inicial reductiva guiada por un profesional en linfedema, con una frecuencia aproximada de 5 veces a la semana durante 4 a 8 semanas. Seguidamente, hay una fase de mantenimiento que consta de los mismos pilares descritos pero adecuado a las necesidades del individuo y realizados por el paciente o acompañante. La fase de mantenimiento debe ser realizada todos los días ya que es vital².

Múltiples estudios han demostrado la reducción de exceso de volumen hasta en un 60% con la TDC. (25) Si bien la TDC continúa siendo la terapia estándar en el manejo del linfedema, estudios recientes^{26,27,28} han comparado la efectividad de la TDC contra sus modificaciones menos complicadas como: vendajes de compresión únicos o realización únicamente de ejercicios, sin poder demostrar la superioridad de la TDC, lo cual abre el interrogante sobre cuál es la frecuencia y los elementos realmente necesarios para obtener resultados satisfactorios.

Hay que poner especial atención al cuidado de la piel y de las uñas, debido que pueden ser complicaciones de la patología explicada o precipitantes de la misma. Un ejemplo de situación es el sobrecrecimiento fúngico y pododermatitis, los cuales pueden ser evitados bajo una adecuada higiene de los pliegues interdigitales del pie junto al uso de calzado protector^{2,29,30}.

Otras medidas conservadoras son la disminución de peso en pacientes con obesidad y mantener una actividad física supervisada. La obesidad presupone

un estado proinflamatorio persistente, con depósitos de tejido adiposo que a su vez lesionan los vasos linfáticos de manera directa³¹, por tanto la disminución de peso es beneficiosa no solo al disminuir el volumen de la extremidad sino también al interrumpir la perpetuación del ciclo de inflamación y fibrosis³². Así mismo, se sabe que las contracciones musculares espontáneas pueden propulsar el fluido linfático, por lo que el ejercicio dirigido a mejorar este aspecto puede tener un efecto beneficioso^{33,34}.

Se ha descrito el manejo farmacológico del linfedema, sin embargo, no existe la suficiente evidencia que respalde el uso de estos. Los diuréticos, o el bloqueo simpático de las extremidades, pueden ser útiles en etapas tempranas del linfedema, beneficiando a pacientes con insuficiencia cardíaca e insuficiencia venosa debido a su capacidad de reducir la filtración capilar a través de la disminución del flujo sanguíneo³⁰. Respecto a las cumarinas y flavonoides, la diosmina micronizada puede tener utilidad por su capacidad de aumentar la actividad de bombeo de los troncos linfáticos disminuyendo la permeabilidad y estasis capilar, pero su hepatotoxicidad asociada ha limitado su uso³⁵.

Manejo Quirúrgico

La principal limitante del manejo conservador es su carácter vitalicio y los altos costos para el sistema de salud, lo cual afecta de manera importante la adherencia del paciente. Debido a esto, en la última década se ha propuesto un manejo temprano del linfedema que se enfoca en caracterizar la idoneidad de un paciente para las diferentes alternativas quirúrgicas^{27,30}.

El manejo quirúrgico del linfedema tiene dos enfoques: fisiológico y ablativo. El manejo fisiológico se dirige a restablecer el funcionamiento linfático de la extremidad afectada mediante técnicas que actúan sobre los canales ya existentes que aún funcionan, se incluyen las anastomosis linfático-venosas y la transferencia de linfonodos vascularizados, mientras que el manejo ablativo se enfoca en la disminución del volumen en exceso usando técnicas que resequen el tejido graso resultante de la cronicidad del linfedema. Actualmente, pese a la gran evidencia que soporta el éxito de estos procedimientos, no existe un consenso establecido de su uso, pues hacen falta estudios homogéneos para poder establecer un adecuado algoritmo terapéutico.

Manejo quirúrgico fisiológico

Anastomosis Linfovenosa

El concepto de Anastomosis Linfovenosa (LVA - por sus siglas en inglés *Lymphovenous Anastomosis*) fue descrito por primera vez en los años 1960 por Jacobson y Suarez y ha obtenido un auge en las últimas décadas dado el mejoramiento de las técnicas y equipos de microcirugía³⁶. El objetivo de la LVA es derivar el drenaje del líquido linfático mediante el redireccionamiento de este hacia la circulación venosa. Preoperatoriamente, se deben identificar los vasos linfáticos superficiales y sus vénulas adyacentes mediante ICG y marcarlos previa incisión en la piel. Aunque se han descrito resultados incluso con una sola anastomosis, existe una relación directa entre el número de LVA y la reducción del volumen en exceso³⁷.

La efectividad de esta técnica se da en pacientes con enfermedad leve a moderada, por lo que se presume que debe existir un funcionamiento mínimo del sistema linfático para su realización³⁷ ban en estadio I y II, después de un año de seguimiento tuvieron una reducción hasta de 61% del volumen comparado con 17% en los pacientes en estadio III, o incluso nula reducción del exceso de volumen³⁸. (Ver [figura 5](#)) Las complicaciones de la anastomosis linfo-venosa incluyen infección, fístulas linfáticas y dehiscencia, sin embargo, estas se reportan en un 5.9% de los procedimientos^{39,40}. Aunque muchos reportes que incluyen un número limitado de pacientes logran demostrar una reducción en la circunferencia de cada extremidad o volumen de la misma entre 35 y 50% después de más de un año de seguimiento, otros han reportado evidencia conflictiva posiblemente por su carácter retrospectivo, la heterogeneidad de sus pacientes y los diferentes desenlaces tenidos en cuenta⁴¹.

Transferencia de Linfonodos Vascularizados

La Transferencia de Linfonodos Vascularizados (VLNT - por sus siglas en inglés *Vascularized Lymph Node Transfer*) es un procedimiento que se ha posicionado como una alternativa en los pacientes cuyo sistema linfático es deficiente o nulo como en el linfedema secundario a resecciones oncológicas, o en el linfedema avanzado sin funcionamiento del sistema linfático documentado por técnicas de imagen. El procedimiento consiste en la transferencia de un colgajo libre con linfonodos hasta

la extremidad afectada mediante microanastomosis para restaurar el drenaje linfático de la extremidad. Se ha propuesto que los linfonodos actúan como una “esponja” que atrae linfa y pasa al sistema venoso mediante conexiones linfático-venosas naturales dentro del colgajo. También hay un efecto de linfoangiogénesis secundaria a la secreción del factor de crecimiento vascular endotelial por el lecho de los linfonodos lo que hace que aumente la formación de vasos linfáticos³⁷.

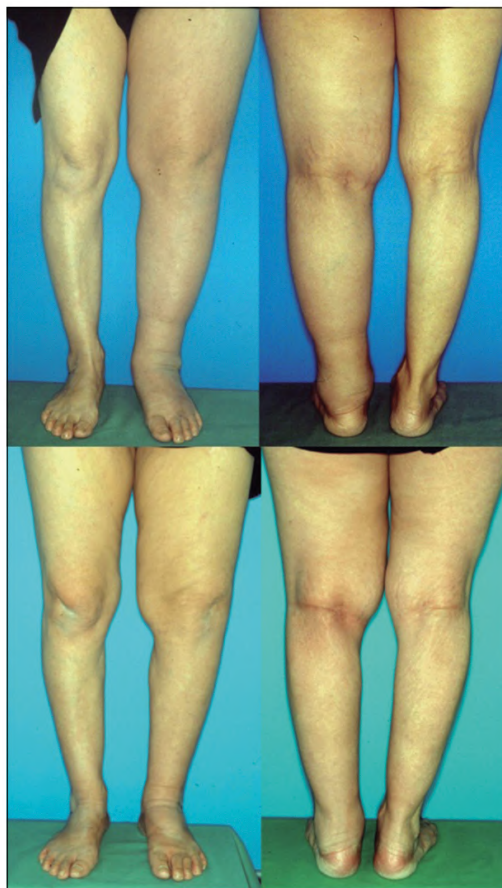


Figura 5. Paciente de 49 años de sexo femenino con linfedema de extremidad inferior izquierda secundario al tratamiento de un cáncer ginecológico. Arriba: antes del tratamiento con anastomosis linfático-venosas; Abajo: a los 17 meses posoperatorio.

Fuente: (N. Pereira C. y I. Koshima, 2018).

Los linfonodos más utilizados para VLNT son los inguinales superficiales, los submentales, y los supraclaviculares. Es importante mantenerse en un plano superior al ligamento inguinal pues el drenaje linfático de la extremidad inferior puede lesionarse en caso de salirse de los límites descritos. Se prefiere emplear los nodos linfáticos contralaterales al defecto para evitar daños adicionales a la extremidad afectada⁴¹.

El sitio receptor de VLNT debe estar libre de tejido cicatricial, es importante hacer una resección extensa del mismo para asegurar un lecho sano. Esto implica en algunos casos resecciones muy amplias, por lo que se han propuesto diferentes lechos receptores a lo largo de la extremidad. No se ha demostrado una diferencia significativa en la reducción del volumen en exceso entre la VLNT en un lecho receptor proximal o distal, sin embargo, consideraciones individuales del paciente tales como tamaño del defecto cicatricial a remover y preferencias estéticas deben tomarse en cuenta⁴².

Los estudios sobre la calidad de vida de los pacientes sometidos a VLNT concuerdan en una importante mejoría de esta³⁷. Respecto al impacto en el volumen de la extremidad, una revisión sistemática⁴⁰, encontró una reducción en el exceso de volumen del 33% y una reducción de 16.1% en la circunferencia absoluta después de la VLNT. Las complicaciones dependen del área donante y van desde el 27.5% cuando se transfieren nódulos laterales torácicos y hasta 5.6% con nódulos supraclaviculares. Las complicaciones incluyen seroma del sitio donante, linfocele, infección, retraso de la cicatrización y en el peor de los casos linfedema iatrogénico del sitio donante⁴². Debido a este último, se han desarrollado técnicas como el mapeo linfático reverso para facilitar la diferenciación entre los nódulos linfáticos a extraer y los que deben conservarse mediante la visualización intraoperatoria de la captación de material fluorescente y tecnecio según la zona drenada⁴³.

Manejo quirúrgico ablativo/reductor

Los procedimientos reductivos tienen como objetivo eliminar el exceso piel y/o tejido subcutáneo sin abordar la fisiopatología del linfedema. Esta modalidad está indicada cuando el linfedema ha progresado a un edema sin fovea y hay destrucción de cualquier canal linfático funcional restante necesario para intervenciones fisiológicas como es el estadio II tardío y III⁴¹. El manejo quirúrgico reductor fué descrito inicialmente por Charles en 1901 para el tratamiento excisional del linfedema escrotal, consistía en la escisión radical del tejido linfoedematoso hasta la fascia profunda y la cobertura con injertos dermoepidérmicos de la piel reseca. Actualmente, incluso las modificaciones menos mórbidas de la cirugía están entrando en desuso por lo desfigurante de los procedimientos⁵.

Recientemente, la liposucción + escisión ha sido utilizada con éxito en pacientes con linfedema avanzado que no son candidatos a otras cirugías de carácter fisiológico y consiste en extraer el tejido graso circundante de la extremidad que ha sido el resultado de la larga evolución del linfedema, pero puede requerir varios tiempos quirúrgicos para lograr un adecuado resultado. Pese a tener un gran éxito en la reducción de volumen total en exceso, hasta de 96.6%⁴⁰, al no abordar la causa subyacente del linfedema hay que continuar el uso de terapia compresiva de forma vitalicia para poder mantener el volumen de la extremidad obtenido⁴¹.

Enfoque Terapéutico

Se han propuesto diferentes algoritmos terapéuticos para minimizar las intervenciones innecesarias y garantizar a los pacientes una mejoría evidente. Los casos que presentan edema con fovea y respuesta parcial al tratamiento conservador son candidatos a los procedimientos fisiológicos. Se debe evaluar la permeabilidad del sistema linfático mediante linforesonancia, si existen canales linfáticos funcionantes, el paciente es candidato de LVA, si por el contrario, no se evidencia funcionalidad alguna, el paciente puede ser sometido a VLNT. En algunos casos se podrá incluso realizar más de un procedimiento en el mismo paciente. En casos avanzados donde el edema no es foveolar, deben considerarse los procedimientos resectivos. (Ver figura 6) Los resultados se evaluarán teniendo en cuenta el volumen de las extremidades, la calidad de vida y frecuencia de episodios de celulitis^{5,25}.

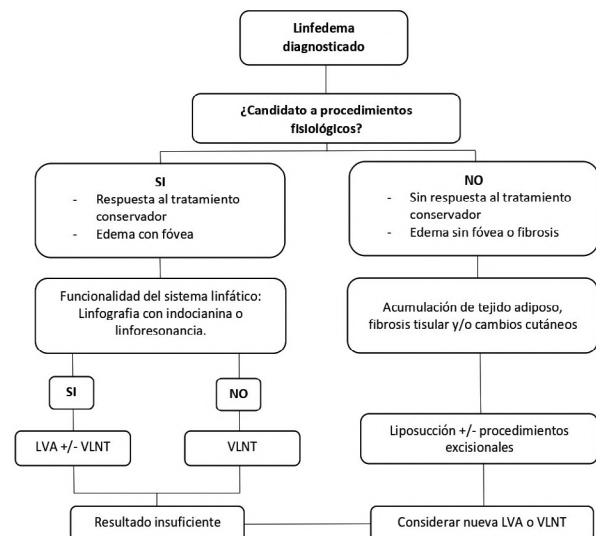


Figura 6. Algoritmo terapéutico del linfedema.

Fuente: (N. Pereira C. y I. Koshima, 2018).

Conclusiones

El linfedema sigue siendo una entidad que supone un reto terapéutico debido a los múltiples mecanismos que se involucran en su génesis. Recientemente, debido al avance tecnológico se ha podido comprender mejor no solo su fisiopatología sino también proponer diferentes manejos que mejoren la calidad de vida del paciente teniendo en cuenta su estadio. Los tratamientos que existen en la actualidad han demostrado tener tasas de éxito que permiten mantener un adecuado algoritmo terapéutico y alternativas de manejo, así mismo, los avances en microcirugía han logrado resultados interesantes que prometen una mejoría significativa no solo en volumen de la extremidad sino en calidad de vida de los pacientes, lo que es especialmente importante en los casos de linfedema iatrogénico secundario al manejo del paciente oncológico.

Bibliografía

- Kayiran, O, De La Cruz, C, Tane, K, Soran A. Lymphedema: From diagnosis to treatment. *Turk J Surg*. 2017; 33(2): 51-7.
- Grada AA, Phillips TJ. Lymphedema: Diagnostic workup and management. *J Am Acad Dermatol*. 2017; 77(6): 995-1006.
- Basta MN, Gao LL, Wu LC. Operative Treatment of Peripheral Lymphedema: A Systematic Meta-Analysis of the Efficacy and Safety of Lymphovenous Microsurgery and Tissue Transplantation. *Plast Reconstr Surg*. 2014; 133(4): 905-13.
- Brorson H, Ohlin K, Olsson G, Nilsson M. Adipose Tissue Dominates Chronic Arm Lymphedema Following Breast Cancer: An Analysis Using Volume Rendered CT Images. *Lymphat Res Biol*. 2006; 4(4): 199-210.
- Pereira N, Koshima I. Linfedema: actualización en el diagnóstico y tratamiento quirúrgico. *Rev Chil Cir*. 2018; 70(6): 589-97.
- Becker C, Arrive L, Saaristo A, Germain M, Fanzio P, Batista BN, et al. Surgical treatment of congenital lymphedema. *Clin Plast Surg*. 2012; 39(4): 377-84.
- Rockson, S. G, Rivera K. K. Estimating the population burden of lymphedema. *Ann N Y Acad Sci*. 2008; 1131(1): 147-54.
- Sarica M, Gordon K, van Zanten M, Heenan SD, Mortimer PS, Irwin AG, et al. Lymphoscintigraphic Abnormalities Associated with Milroy Disease and Lymphedema-Distichiasis Syndrome. *Lymphat Res Biol*. 2019; 17(6): 610-9.
- Oremus M, Dayes I, Walker K, Raina P. Systematic review: conservative treatments for secondary lymphedema. *BMC Cancer*. 2012; 12(1): 6.
- Grada AA, Phillips TJ. Lymphedema: Pathophysiology and clinical manifestations. *J Am Acad Dermatol*. 2017; 77(6): 1009-20.
- Cadena E, Sanabria A. Disección ganglionar de cuello: conceptos actuales. *Rev. colomb. cancerol*. 2011; 15(3): 145-54.
- Velásquez M, Ojeda P, Martínez SI. Ganglios normales del mediastino: un estudio anatómico. *Rev Colomb Cirugía*. 2009; 24(2): 83-9.
- Vaamonde VT, Gorriz AL, Avila CR, Ouyoun NO, Narvaez DD, Delgado JJ. Drenaje linfático del cáncer de mama e importancia de las cadenas ganglionares extraaxilares. *Seram [Internet]*. 2018; 34. Disponible en: <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/93>
- Salmerón AA, González HM, Barrera FJL, Aguilar PJJ, Herrera GA, De la Garza J, et al. Topografía tomográfica de las adenomegalias abdominales en procesos neoplásicos. *An Radiol Méx*. 2002; 1(3): 519-24.
- Mikhael M, Khan YS. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Lymphatic Drainage. *StatPearls [Internet]*. 2020 [Citado 13 Feb 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557720/>
- Tijerina O, Elizondo RE, Ruiz R, Ortegón E, Guzmán S. Morfología del conducto torácico y su importancia clínica. *Med Univ*. 2007; 9(35): 72-6.
- Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiología médica. 13va ed. Madrid: McGrawHill; 2016.
- Titora G, Grabowski S. Principios de anatomía y fisiología. 9a Ed. Mexico: Oxford University Press; 2000.
- Moore K, Dalley A. Anatomía con orientación clínica. 8ª ed. Barcelona: Médica Panamericana; 2009.
- Donoso EV, Melendo GL, Arratibel MA, López-Arza MG. Capítulo I: generalidades de los linfedemas y de la circulación linfática: patogenia y fisiopatología. *Rehabilitación*. (2010); 44(1): 2-7.
- Pappalardo M, Cheng MH. Lymphoscintigraphy for the diagnosis of extremity lymphedema: Current controversies regarding protocol, interpretation, and clinical application. *J Surg Oncol*. 2020; 121(1): 37-47.
- Warren AG, Brorson H, Borud LJ, Slavin SA. Lymphedema: a comprehensive review. *Ann Plast Surg*. 2007; 59(4): 464-72.
- Pappalardo M, Cheng MH. Lymphoscintigraphy for the diagnosis of extremity lymphedema: Current controversies regarding protocol, interpretation, and clinical application. *J Surg Oncol*. 2020; 121(1): 37-47.
- Vignes S. Les lymphoedèmes : du diagnostic au traitement [Lymphedema: From diagnosis to treatment]. *Rev Med Interne*. 2017; 38(2): 97-105.
- Cheville AL, McCarvey CL, Petrek JA, Russo SA, Taylor ME, Thiadens SR. Lymphedema management. *Semin Radiat. Oncol*. 2003; 13(3): 290-301.
- McNeely ML, Magee DJ, Lees AW, Bagnall KM, Haykowsky M, Hanson J. The addition of manual lymph drainage to compression therapy for breast cancer related lymphedema: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Res Treat*. 2004; 86(2): 95-106.
- Dayes IS, Whelan TJ, Julian JA, Parpia S, Pritchard KI, D'Souza DP, et al. Randomized trial of decongestive lymphatic therapy for the treatment of lymphedema in women with breast cancer. *J Clin Oncol*. 2013; 31(30): 3758-63.
- Sanal-Toprak C, Ozsoy-Unubol T, Bahar-Ozdemir Y, Akyuz G. The efficacy of intermittent pneumatic compression as a substitute for manual lymphatic drainage in complete decongestive therapy in the treatment of breast cancer related lymphedema. *Lymphology*. 2019; 52(2): 82-91.
- Al-Niaimi F, Cox N. Cellulitis and lymphoedema: a vicious cycle. *J Lymphoedema* 2009; 4(2): 38-42.
- Chang DW, Masia J, Garza R 3rd, Skoracki R, Neligan PC. Lymphedema: Surgical and Medical Therapy. *Plast Reconstr Surg*. 2016; 138(3 Suppl): 209S-218S.
- Weitman ES, Aschen SZ, Farias-Eisner G, Albano N, Cuzzone DA, Ghanta S, et al. Obesity impairs lymphatic fluid transport and dendritic cell migration to lymph nodes. *PLoS One*. 2013; 8(8): e70703.
- Shaw C, Mortimer P, Judd PA. A Randomized Controlled Trial of Weight Reduction as a Treatment for Breast Cancer-related Lymphedema. *Cancer*. 2007; 110(8): 1868-74.
- Schmitz KH, Ahmed RL, Troxel A, Cheville A, Smith R, Lewis-Grant L, et al. Weight lifting in women with breast-cancer related lymphedema. *N Engl J Med*. 2009; 361(7): 664-73.
- Chang CJ, Cormier JN. Lymphedema interventions: exercise, surgery, and compression devices. *Semin Oncol Nurs*. 2013; 29(1): 28-40.
- Boursier V, Vignes S, & Priollet P. Linfedemas. *EMC medicina*. 2005; 9 (1): 1-5.
- Scaglioni MF, Fontein DBY, Arvanitakis M, Giovanoli P. Systematic review of lymphovenous anastomosis (LVA) for the treatment of lymphedema. *Microsurgery*. 2017; 37(8): 947-53.
- Gallagher K, Marulanda K, Gray S. Surgical Intervention for Lymphedema. *Surg Oncol Clin N Am*. 2018; 27(1): 195-215.
- Chang DW, Suami H, Skoracki R. A prospective analysis of 100 consecutive lymphovenous bypass cases for treatment of extremity lymphedema. *Plast Reconstr Surg*. 2013; 132(5): 1305-14.
- Poumellec MA, Foissac R, Cegarra-Escolano M, Barranger E, Ihrat T. Surgical treatment of secondary lymphedema of the upper limb by stepped microsurgical lymphaticovenous anastomosis. *Breast Cancer Res Treat*. 2017; 162(2): 219-24.
- Carl H, Walia G, Bello R, Clarke-Pearson E, Hassanein AH, Cho

- B. Systematic review of the surgical treatment of extremity lymphedema. *J Reconstr Microsurg.* 2017; 33(6): 412-25.
41. Kung TA, Champaneria MC, Maki JH, Neligan PC. Current Concepts in the Surgical Management of Lymphedema. *Plast Reconstr Surg.* 2017; 139(4): 1003e-1013e.
42. Scaglioni MF, Arvanitakis M, Chen YC, Giovanoli P, Chia-Shen Yang J, Chang EI. Comprehensive review of vascularized lymph node transfers for lymphedema: Outcomes and complications. *Microsurgery.* 2018; 38(2): 222-9.
43. Dayan JH, Dayan E, Smith ML. Reverse lymphatic mapping: A new technique for maximizing safety in vascularized lymph node transfer. *Plast Reconstr Surg.* 2015; 135(1): 277-85.