



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
CENTRO MEDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”
I.S.S.S.T.E**

**“MODIFICACIONES EN LA TEMPERATURA DE MIEMBRO SUPERIOR
POSTERIOR A UN TRATAMIENTO MULTIMODAL PARA LINFEDEMA”**

TESIS DE POSGRADO

**Para obtener el título de:
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

**PRESENTA:
DRA. LUCY NOREYBA SALCEDO RODRÍGUEZ**

**ASESORES DE TESIS:
DRA. ILIANA LUCATERO LECONA
PROFESOR TITULAR.
MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN
CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**

**DR. PAVEL LOEZA MAGAÑA
PROFESOR ADJUNTO
MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN
CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**

*Ciudad de México
Febrero 2022*

REGISTRO 112.2021





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“MODIFICACIONES EN LA TEMPERATURA DE MIEMBRO SUPERIOR
POSTERIOR A UN TRATAMIENTO MULTIMODAL PARA LINFEDEMA”**

AUTORIZACIONES

DR. FÉLIX OCTAVIO MARTÍNEZ ALCALÁ
Subdirector de Enseñanza e Investigación
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE

DR. PAUL MONDRAGÓN TERÁN
Coordinador de Investigación
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE

DRA. ILIANA LUCATERO LECONA
Profesor titular de la especialidad de Medicina de Rehabilitación
y jefe del servicio de Medicina Física y Rehabilitación
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE

DR. PAVEL LOEZA MAGAÑA
Director de tesis
Medicina Física y Rehabilitación
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE

DRA. LUCY NOREYBA SALCEDO RODRÍGUEZ
Médico residente de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE

REGISTRO 112.2021

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional a pesar de la distancia, a mi hija por ser el motor y la luz de mi vida y a mi esposo por trabajar conmigo hombro a hombro en éste proceso.

A mis amigas y colegas gracias por su amistad, su apoyo, tolerancia y por cada momento bueno y no tan bueno que vivimos juntas. A quienes se convirtieron en mis hermanas gracias por volverse parte de mi vida, por “mexicanizarme” y permitirme ser parte de sus vidas y proyectos.

A cada uno de mis maestros que han estado a mi lado durante mi formación, quienes han sido una guía, orientación e inspiración para mi como persona y profesional. Les agradezco su tiempo, sus enseñanzas, exigencias y la confianza que depositaron en mí. Gracias por llevarme en éste camino y para lograr concluir la especialidad de Rehabilitación.

Al Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”, por darme la oportunidad de realizar mi residencia en ésta institución. Y en especial a mis pacientes los principales maestros de estos 4 años, gracias por la oportunidad de aprender de cada uno de ustedes, por su cariño, su confianza y por darme el privilegio de trabajar con y para ustedes.

A cada persona que forma parte del servicio de Medicina Física y Rehabilitación por hacer mas agradable mi estancia en éste gran institución, por el apoyo y enseñanzas que me brindaron estos 4 años.



INDICE

	Pág.
Título -----	6
Resumen -----	6
Abreviaturas -----	8
Capítulo 1: Marco teórico	
Introducción -----	9
Antecedentes -----	9
Capítulo 2: Problema de investigación	
Planteamiento del problema -----	18
Justificación -----	18
Hipótesis -----	19
Objetivo general -----	19
Objetivos específicos -----	19
Capítulo 3	
Metodología de la investigación -----	20
Diseño y tipo de estudio -----	20
Criterios de inclusión -----	20
Criterios de exclusión -----	20
Criterios de eliminación -----	20
Descripción de variables -----	20
Material y Métodos -----	21
Capítulo 4	
Resultados -----	23
Discusión -----	30
Limitaciones del estudio -----	30

Capítulo 5

Conclusión 31

Capítulo 6

Referencias bibliográficas 32



MODIFICACIONES EN LA TEMPERATURA DE MIEMBRO SUPERIOR POSTERIOR A UN TRATAMIENTO MULTIMODAL PARA LINFEDEMA

Autor: Salcedo-Rodríguez LN, Loeza-Magaña P; Medicina de Rehabilitación, Medicina Física y Rehabilitación ISSSTE Centro Médico Nacional "20 de Noviembre".

RESUMEN

Introducción: El cáncer de mama es la principal causa de muerte de origen tumoral a nivel mundial en mujeres. El linfedema postmastectomía es la complicación que genera mayor discapacidad, por lo tanto su diagnóstico temprano debe realizarse de manera primordial para iniciar manejo antes de que éste sea irreversible. La termografía se ha empleado para buscar focos primarios del cáncer pero hasta el momento no se ha utilizado como predictor del desarrollo de linfedema, por lo que es necesario investigar si esta herramienta no invasiva puede ser utilizada de manera habitual en su diagnóstico, manejo oportuno y seguimiento.

Objetivo: Comparar las modificaciones en la temperatura corporal de miembro superior posterior a un tratamiento multimodal para linfedema.

Metodología: Serie de casos, retrospectivo, longitudinal, observacional, descriptivo, comparativo, no aleatorizado, abierto.

Resultado: Se analizó una muestra de 7 mujeres, con una mediana de edad de 59 años, con antecedente de mastectomía secundaria a cáncer de mama. 2 de ellas con linfedema y 5 sin linfedema quienes ingresaron a un programa multimodal para manejo o prevención de linfedema según correspondía. Se revisaron las tomas termográficas realizadas al inicio y al final del tratamiento encontrando cambios en la temperatura corporal de la extremidad afectada.

Conclusiones: Por el tamaño de la muestra no pudo realizarse una estadística inferencial, por lo cual no es posible concluir si los cambios encontrados en el estudio son o no predictivos para el desarrollo de linfedema o su detección temprana, así como la falta de seguimiento a largo plazo con tomas termográficas.

Palabras clave: Linfedema postmastectomía, cáncer de mama, termografía

CHANGES IN THE TEMPERATURE OF THE UPPER LIMB AFTER A MULTIMODAL TREATMENT FOR LYMPHEDEMA.

Author: Salcedo-Rodríguez LN, Loeza-Magaña P; Medicina de Rehabilitación, Medicina Física y Rehabilitación ISSSTE Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”.

RESUME

Introduction: Breast cancer is the leading cause of tumor-related death worldwide in women. Postmastectomy lymphedema is the complication that generates the greatest disability, therefore its early diagnosis must be made primarily to start management before it is irreversible. Thermography has been used to search for primary cancer foci but so far it has not been used as a predictor of the development of lymphedema, so it is necessary to investigate whether this non-invasive tool can be used routinely in its diagnosis, timely management and follow-up.

Objective: To compare the changes in the body temperature of the upper limb after a multimodal treatment for lymphedema.

Methodology: Case series, retrospective, longitudinal, observational, descriptive, comparative, non-randomized, open.

Result: A sample of 7 women was analyzed, with a median age of 59 years, with a history of mastectomy secondary to breast cancer. 2 of them with lymphedema and 5 without lymphedema who entered a multimodal program for management or prevention of lymphedema, as appropriate. The thermographic images taken at the beginning and at the end of the treatment were reviewed, finding changes in the body temperature of the affected limb.

Conclusions: Due to the size of the sample, it was not able to perform an inferential statistic, so it is not possible to conclude whether or not the changes found in the study are predictive for the development of lymphedema or its early arrest, as well as the lack of follow-up to long-term with thermal imaging

Key words: Postmastectomy lymphedema, breast cancer, thermography



ABREVIATURAS

CMN “20 de Noviembre”: Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”



CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es la primera causa de muerte a nivel mundial y México no es la excepción; siendo en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” uno de los primeros tres motivos de consulta en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación anualmente, con un promedio de 400 consultas. Si bien el objetivo primario de la rehabilitación es la prevención de complicaciones, el linfedema postmastectomía se presenta como una de las más discapacitantes. Existen varios métodos comprobados para su tratamiento: drenaje linfático manual con métodos como Vodder o Leduc, presoterapia, vendajes multicapas, etc; sin embargo en el campo terapéutico emerge la asistencia tecnológica con campos electrostáticos de extremadamente baja frecuencia y baja intensidad, conocida como oscilación profunda, la cual ha sido una terapéutica aparentemente efectiva como coadyuvante del drenaje linfático. Por otra parte, el diagnóstico temprano de linfedema debe realizarse de manera primordial para lograr realizar un manejo antes de que el padecimiento sea irreversible, por ello, se han buscado alternativas. La termografía se ha empleado para buscar focos primarios del cáncer pero hasta el momento no se ha utilizado como predictor del desarrollo de linfedema, por lo que es necesario investigar si esta herramienta de costo accesible y no invasiva puede ser utilizada de manera habitual en el diagnóstico y manejo oportuno del linfedema.

ANTECEDENTES

SISTEMA LINFÁTICO: El sistema linfático es un sistema complejo, cuyos componentes se encuentran en todo el organismo, cumple funciones muy diversas e importantes, mantiene estables factores que hacen posible la supervivencia. Sin este sistema, se calcula que en menos de 24 horas se produciría la muerte (1).

Sistema linfático	
Líquidos linfáticos	Linfa
	Quilo
Vías Linfáticas	Capilares
	Vasos linfáticos
	Troncos colectores
Órganos linfáticos	Ganglios
	Nódulos
	Bazo
	Timo
	Amígdalas
	Apéndice cecal

Figura1.- Principales componentes del sistema linfático.

La linfa es la porción móvil y renovable del sistema linfático, que se halla en lenta pero constante circulación a través de las vías linfáticas, en una circulación continua entre su formación y eliminación al sistema circulatorio. Los capilares linfáticos nacen en extremos

ciegos, los cuales se hallan entre las ramificaciones de los capilares venosos y arteriales, recogiendo el líquido sobrante del intercambio entre estos dos elementos y el compartimento extracelular. Los vasos linfáticos son aquellos elementos de las vías linfáticas que reciben la linfa producida en los capilares linfáticos y la transportan a un ganglio o a un tronco colector linfático (1). Los troncos colectores son las porciones terminales de las vías linfáticas, en las cuales se vierte la linfa proveniente de los vasos linfáticos y ellos a su vez se vierten en el sistema venoso. Los ganglios linfáticos poseen una conexión rica con los vasos linfáticos, reciben la linfa de los llamados vasos aferentes, que circula por su interior, y sale del ganglio por el hilio mediante los vasos eferentes, los cuales se unirán a otros linfáticos o a otros ganglios (vasos interganglionares); tienen una capsula de tejido conectivo que los separa del tejido circundante, y permite la circulación de líquido linfático en su interior (1). Las funciones del sistema linfático son: 1) Restituir el exceso de líquido intersticial a la sangre; 2) Transporte de lípidos; 3) Funciones inmunológicas; principalmente (1).

DRENAJE LINFÁTICO DE EXTREMIDAD SUPERIOR.

Todos los vasos linfáticos de la extremidad superior drenan en los vasos linfáticos de la axila. Los ganglios axilares reciben el drenaje de una extensa área que incluye espalda, hombro, zona inferior del cuello, pared torácica anterior y zona superior antero lateral de la pared abdominal, también reciben el 75% del drenaje de la glándula mamaria (2). Los 20-30 ganglios axilares se dividen en 5 grupos: 1) Ganglios humerales; 2) Ganglios pectorales; 3) Ganglios subescapulares; 4) Ganglios centrales y 5) Ganglios apicales (2). El drenaje linfático de la región lateral de la mama se dirige hacia los ganglios de la axila. Por lo tanto cuando se realiza una mastectomía o una linfadenectomía axilar quirúrgica, se puede producir una interrupción del drenaje linfático normal de la extremidad superior. En pacientes con cáncer de mama que se someten a radioterapia de la zona axilar para evitar la diseminación del cáncer, presentan una destrucción de los vasos linfáticos. Si se lesiona el drenaje linfático de la extremidad superior, el brazo puede presentar linfedema (2). Cáncer de mama. El cáncer es la multiplicación rápida de células anormales de un tumor maligno, el cual se puede extender más allá de sus límites y pueden invadir partes adyacentes del cuerpo o propagarse a otros órganos (3).

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS DE CÁNCER DE MAMA: Se utilizan varias herramientas para detectar el cáncer de mama, que incluyen exámenes clínicos, mastografías y ultrasonido, principalmente. Sin embargo, existe la Termografía que se introdujo por primera vez como herramienta de cribado en 1956, que inicialmente fue bien aceptada sin embargo en un estudio realizado en 1977, donde reportaba a la termografía en tercer lugar después de la mastografía y el ultrasonido en sensibilidad comenzó a rezagarse (4).

- **MASTOGRAFIA.** Desde de 1960 es el estándar de oro para la detección oportuna del cáncer de mama. Su sensibilidad esta entre 75-90%. Sin embargo, esta sensibilidad se puede afectar por diversos factores como: edad, densidad mamaria y antecedentes familiares (4).
- **ULTRASONIDO.** Herramienta adyuvante que se utiliza junto con la mastografía y el examen clínico de mama en la detección oportuna de cáncer de mama. Es una herramienta útil en las mamas de alta densidad y en la caracterización de una alteración detectada por mastografía. La precisión del ultrasonido depende de 3

factores: la calidad del equipo, la habilidad del médico en la realización del procedimiento y la interpretación de la imagen (4).

- **EXAMEN CLÍNICO DE MAMA.** La autoexploración realizada por la paciente y el examen clínico de mama realizado por un profesional de la salud, si son llevados de manera adecuada pueden detectar el 50% de los cánceres asintomáticos. En un estudio realizado por Oestricher y colaboradores determino que la sensibilidad de detección de cáncer de mama aumentaba hasta el 82% combinando el examen clínico y la mastografía (4). Aproximadamente 6.6% de los diagnósticos se hacen en mujeres de 40 años o más jóvenes; la mayoría de los casos son de los 40 años en adelante. La mayoría de los casos son atribuibles a la herencia de variaciones genéticas (BRCA1/BRCA2) y antecedentes familiares de cáncer de mama o de ovario. Otros factores genómicos, incluyendo mutaciones en el supresor tumoral y los oncogenes, la variación en el número de copias y la epigenética, están probablemente implicados en el inicio y la progresión del cáncer entre las mujeres jóvenes (2). Existen cuatro fenotipos de cáncer de mama clínicamente relevantes actualmente reconocidos: luminal A (ER +, PR +, HER2-, Ki67 bajo), luminal B (ER +, HER2-, PR-, o Ki67 alto), triple negativo cáncer de mama (TNBC; ER-, PR-, y HER2-), y sobreexpresión de tumores HER2 (HER2+). TNBC y HER2+ son los subtipos más agresivos (2). El examen físico es el método más importante para diagnosticar cáncer de mama y el acierto de-penderá de la experiencia del médico. Pero el diagnóstico definitivo siempre es histopatológico y se debe efectuar con una biopsia. Los tipos histológicos más comunes son Carcinoma ductal (más agresivo) y Carcinoma lobular (4). Los tratamientos más utilizados incluyen cirugía, radioterapia, quimioterapia y hormonoterapia, que han aumentado la supervivencia pero también provocan efectos secundarios. Una de estas complicaciones es el linfedema. El linfedema se describe como una condición patológica en donde liquido alto en proteínas se acumula en tejidos blandos por la interrupción del drenaje linfático. La incidencia de linfedema en miembro superior a dos años de la cirugía va de un 8% a un 56%. El linfedema se presenta en el 20% de las mujeres con disección de ganglios axilares (1).

TERMOGRAFIA.

Es la técnica más eficiente de estudio de la distribución de la temperatura en la piel, proporciona información sobre funcionamiento normal o anormal del sistema. La radiación infrarroja se emite a partir de objetos con temperatura por arriba de 0. La termografía infrarroja es la grabación de la distribución de la temperatura de un cuerpo utilizando la radiación infrarroja emitida. La cantidad de energía que se registra se utiliza para calcular la temperatura real del objeto, con esta información es posible crear un Termograma de la distribución de las temperaturas. Esta herramienta ha sido aprobada por la FDA desde 1982 de utilidad para la evaluación del riesgo de cáncer de mama (3). En las imágenes térmicas, cambios sutiles en la temperatura superficial de la mama se pueden detectar y pueden indicar padecimientos y anormalidades de la mama. La termografía para detección de cáncer de mama se basa en que la temperatura de la piel que recubre una zona de malignidad es mayor. Esto probablemente a un aumento en el flujo sanguíneo, incremento en actividad metabólica y angiogénesis alrededor del sitio de la lesión (3). Fundamentos biológicos que originan los cambios térmicos: La sangre es el principal líquido intercambiador de calor en el cuerpo; por lo tanto, las patologías identificadas por Termografía se asocian con cambios en la perfusión sanguínea. Gautherie y colaboradores informó que el tejido mamario normal presenta una

curva positiva constante de conductividad térmica, donde la temperatura aumenta gradualmente de la piel al tejido profundo; mientras que, en las mamas con una lesión cancerosa, la conductividad térmica se asemejaba a una curva en forma de campana (4). Anbar identificó que el comportamiento anormal de la temperatura de la piel se puede manifestar en 2 modalidades principales: 1.- cambios patológicos en la distribución espacial de la temperatura sobre la superficie de la piel y 2.- cambios patológicos en el comportamiento dinámico de la temperatura (4). Existen varias explicaciones posibles de estos cambios (4): a) ANGIOGENESIS. - cambios endocrinos, inflamación y la presencia de los tumores modifican la temperatura y la vascularización de la mama. Los tumores deben desarrollar vasos sanguíneos para tener un aporte nutricional y de oxígeno necesarios para su crecimiento, estos se desarrollan en un proceso de angiogénesis patológica. En 1996, Gamagami, determinó que la hipervascularidad y la hipertermia se podían mostrar en el 86% de los cánceres de mama no palpables. b) ÓXIDO NITRICO. - es una sustancia vasodilatadora, que las células cancerosas utilizan como un vasodilatador local para mejorar la entrega de nutrientes y oxígeno, aumentando así su temperatura local. c) ESTROGENOS. - el estrógeno media la vasodilatación aumentando la producción local de óxido nítrico, por lo tanto, los desequilibrios del estrógeno pueden dar lugar a la vasodilatación de tejidos sensibles a estrógeno. Procedimiento: El control de temperatura y humedad en la sala debe mantenerse entre 18-25°C y mantenerse. Las fuentes potenciales de calor adicional se deben de eliminar. Después de llenar la historia clínica, se le pide al paciente que se retire la ropa de la cintura hacia arriba para permitir que las superficies de las mamas se enfríen a la temperatura ambiente. Posteriormente se le pide a la paciente que se pare aproximadamente 10 pasos delante de la cámara con los brazos levantados sobre su cabeza mientras se toman 3 vistas de la mama (vista anterior y 2 vistas laterales). El siguiente paso es “desafío frío” para tomas dinámicas, en el que se le pide a la paciente colocar ambas manos en agua fría a 10°C durante 1 minuto y posteriormente esas mismas 3 vistas son retomadas. Estos patrones de imagen capturados térmicamente son interpretados por un termografista capacitado (3,4). Según Hoekstra los signos termológicos son: - Patrones vasculares asimétricos e hipertérmicos. - Patrones focales con diferencial de 2.5°C. - Complejidad asimétrica y atípica de un patrón vascular. - Hipertermia asimétrica y difusa. - Calor localizado a lo largo de un contorno físico anormal (signo del borde). - Falta de una respuesta adaptativa. Los primeros ensayos clínicos en los años 60 y 70, indicaron la capacidad de la termografía para detectar el cáncer de mama y obtuvo una tasa real positiva entre el 84-95% (4).

LINFEDEMA Y CÁNCER DE MAMA. El sistema linfático tiene como función reabsorber, evacuar y devolver a la circulación sanguínea los cuerpos proteicos y proteínas plasmáticas que abandonaron los capilares sanguíneos. Existe una carga de función linfática, la cual es la carga proteica que tiene función linfática, es decir, la cantidad de proteínas que deben ser evacuadas por unidad de tiempo, a través del sistema linfático. La entrada de fluidos y macromoléculas en el capilar linfático constituye el inicio de la formación de la linfa, la cual debe de ser transportada por los colectores linfáticos hasta el confluente yugulo-subclavio, donde es vertida al torrente sanguíneo. Si los mecanismos fallan ante una linfostasis, se producirá un linfedema, que en el caso de la mastectomía es por insuficiencia mecánica, lo cual se reflejara en un edema con concentración elevada de proteínas y tendencia a la fibrosis (5). El sistema linfático mantiene el balance de líquidos en los tejidos, combate infecciones y asiste en la remodelación celular acarreado el desecho celular del espacio extra celular. El sistema linfático se divide en superficial y profundo, funciona de

manera independiente. El sistema linfático superficial se encuentra en el tejido subcutáneo, provee drenaje de la piel y tejido subcutáneo; el profundo provee drenaje de los músculos, tendones, tejido nervioso, periostio y de las articulaciones. La linfa acumulada del diafragma para abajo y de lado izquierdo del diafragma para arriba es drenado en el ducto torácico, que es el vaso linfático más grande del cuerpo, este se vacía en el ángulo venoso izquierdo que está formado por la subclavia y la yugular izquierda. La linfa del lado derecho por arriba del diafragma llega al ducto linfático derecho que se drena en el ángulo venoso derecho formado por la subclavia derecha y la vena yugular derecha (6). El linfedema que es el resultado de una disfunción del transporte linfático provoca un acumulo de líquido rico en proteínas en el intersticio, posteriormente inflamación, hipertrofia del tejido adiposo y fibrosis. El linfedema es una condición problemática que enfrentan muchos sobrevivientes de cáncer de mama y representa un problema debilitante y progresivo, incurable pero tratable. Tiene un efecto negativo sobre la calidad de vida.⁷ Su incidencia es de aproximadamente un 25%. El linfedema secundario a cáncer de mama puede implicar extremidades superiores o región truncal, de manera entera o limitada a una región específica. La introducción de la biopsia del ganglio centinela ha reducido la incidencia de linfedema. Se han identificado factores de riesgo como: cirugía axilar, mastectomía, radiación de mama o zona axilar, número de ganglios extirpados, tamaño del tumor primario (7). Si se llegan a acumular grandes moléculas en el espacio intersticial, obstruyendo el transporte linfático, se produce un efecto de presión osmótica provocando un aumento de líquido en el espacio intersticial, que es lo que llamamos linfedema (6). Los métodos más comunes de medición de linfedema son la impedancia bioeléctrica, desplazamiento de volúmenes y mediciones circunferenciales (8). El signo más precoz y frecuente del linfedema es la tumefacción indolora del miembro afectado. Es duro, menos reductible por el decúbito (por fibrosis de la piel y tejido celular subcutáneo) y termina afectando toda la extremidad. La textura y el color de la piel se mantienen normales hasta estadios avanzados, en la que la piel se engruesa, oscurece y aparecen múltiples proyecciones papilares (5).



Imagen 1.- Linfedema postmastectomía de larga evolución (5).

En pacientes con linfedema crónico o sin tratamiento establecido se puede presentar el Síndrome de Stewart-Treves (1948) que presenta la siguiente evolución:



El linfedema postmastectomía, en la mayoría de los casos (95%) responden al tratamiento conservador y solo en una minoría tendrían que considerarse la opción quirúrgica. Este tipo de edema es el que mejor responde a la terapéutica conservadora, sobre todo si se inicia desde los primeros síntomas (5).

Causas de linfedema: El linfedema que se desarrolla posterior al tratamiento de cáncer de mama está relacionado con la cantidad de ganglios axilares afectados, tipo de cirugía y si se dio radioterapia; provocando disminución del drenaje linfático y estasis del líquido que normalmente drenaban a los ganglios axilares. En la radioterapia los vasos linfáticos producen cierta fibrosis en su luz provocando una constricción. Con la cirugía la cicatriz inhibe el flujo linfático llevando una acumulación de linfa cerca de la cicatriz. Una infección después de la cirugía o por la radiación puede causar linfedema por el proceso inflamatorio y la disminución del drenaje linfático (6).

Diagnóstico de linfedema: El linfedema es comúnmente diagnosticado cuando hay una diferencia de 2 o más centímetros en la circunferencia del brazo en un mismo nivel anatómico o 200mL más de volumen entre un miembro y el otro. Lo vamos a clasificar por estadios I, II y III y cuantificado como leve, moderado y severo.

Estadio I: revierte con la elevación del miembro.

Estadio II: no revierte con la elevación del miembro.

IIa: inicio de fibrosis

Estadio III: se caracteriza una un edema progresivo con cambios en la piel que pueden ser pápulas, verrugas, descamación, formación de heridas con un alto riesgo de infecciones (6).

El linfedema es una condición progresiva que va desde una fase aguda subclínica (Sociedad Internacional de Linfología / ISL grado 0), hasta hinchazón leve o transitorio, en la etapa o estadio I el linfedema puede reducir con la elevación del miembro, pero en la etapa II ya se encuentran cambios en la piel y ya no reduce a la elevación del miembro; en la etapa IIa indica cambios irreversibles de fibrosis y exceso de grasa además de muy poca disminución de linfedema con las medidas recomendadas; en la etapa III la disminución del linfedema puede ser nulo, hay adelgazamiento de la piel, acumulación de grasa y aumento de la fibrosis llevando a una elefantiasis de la extremidad (9).

Para el diagnóstico se requiere una adecuada historia clínica y exploración; las pacientes suelen referir sensación de presión en los brazos y molestias al movimiento del miembro. Las técnicas de exploración física incluyen volumetría de desplazamiento de agua, medición de circunferencia de brazo secuencial, perimetría con láser infrarrojo y espectroscopia de

impedancia bioeléctrica de tejidos. La medición de circunferencia del brazo se realiza 10 cm arriba y 10 cm abajo del epicóndilo lateral, otros estudios diagnósticos son la topografía, resonancia magnética, ultrasonido, linfoescintografía y linfangiografía (6).

Efecto de linfedema: Estudios previos han demostrado que la presencia de linfedema se asocia con una disminución en la calidad de vida de las pacientes, particularmente en la función física a largo plazo. Una compresión nerviosa a causa de colecciones líquidas causan dolor, incomodidad y limitación además de predisponer a infecciones, celulitis y linfangitis que nos pueden llevar a una septicemia. Una de las mayores molestias identificadas por las mujeres es el uso de mangas de compresión las cuales las describían como una experiencia desagradable y molesta (6, 10).

Tratamiento de linfedema: La terapia de compresión es altamente debatida ya que puede llevar al desplazamiento del líquido linfático hacia otra parte del cuerpo y traer otros problemas a futuro. Los ejercicios deben ser desde el brazo, hombro y tronco para el control del linfedema. Se deben evitar ejercicios de movimientos repetitivos contra la gravedad como practicar tenis, golf, esquiar, squash, etc. ya que pueden empeorar el linfedema (6,9). Dentro del tratamiento conservador se debe tener en cuenta: Medidas psicológicas, fisioterapéuticas, compresivas, higiénicas, profilácticas (5). Las modalidades de tratamiento se centraron principalmente en la reducción del volumen. Las intervenciones efectivas que se recomiendan incluyen terapia linfática descongestiva, el vendaje de compresión y tratamiento de infecciones; para los pacientes con linfedema es importante el drenaje linfático manual y el vendaje de compresión en el periodo inicial agudo (7).

DEEP OSCILLATION U OSCILACIONES PROFUNDAS Es la aplicación de un campo electrostático intermitente de baja intensidad ($U = 100-400V$; $I = 150 \mu A$) y una frecuencia extremadamente baja (30-200Hz, rectangular, bifásica) en el área objetivo. El campo atrae electrostáticamente y libera el tejido del paciente en la frecuencia seleccionada, lo que produce una vibración de resonancia profunda y duradera. Tanto el paciente como el terapeuta están conectados al dispositivo Deep Oscillation®, que sirve como una fuente de tensión con alta resistencia interna. Un guante especial sirve como aislante. El impulso de la tensión induce una fuerza de atracción electrostática en el tejido y conduce a una mayor fuerza de fricción mientras masajea el edema. El objetivo de Deep Oscillation® es estimular el flujo de linfa y reducir la hinchazón (15). En un estudio realizado por Schönfelder & Berg (15) reportaron alivio del dolor y una mejor función del brazo en pacientes con linfedema de mama tratado por Deep Oscillation®. Jahr (16) utilizó Deep Oscillation para estimular el flujo linfático mediante una vibración de resonancia profunda. Este estudio informó el alivio del dolor y la reducción de la hinchazón en pacientes con linfedema de mama relacionado con el cáncer de mama. Ricci evaluó los efectos de un instrumento electromédico que utiliza electroterapia de baja frecuencia y baja intensidad para tratar el linfedema, mediante la activación de las estructuras biológicas contenidas en la linfa a través del proceso físico de biorresonancia. Aplicó esta terapia a 50 pacientes y usó linfoescintografía para verificar el efecto. El estudio concluyó que el tratamiento estimula el flujo linfático, activa los ganglios linfáticos de la extremidad apical y reduce el flujo dérmico de la espalda. Informaron que el sistema de electroterapia de baja intensidad de baja frecuencia era útil para disminuir el volumen y la "sensación de gravedad y endurecimiento". El estudio de Ricci proporciona los primeros datos publicados sobre el efecto de los campos eléctricos en el linfedema de las

extremidades superiores e inferiores, pero no hay estudios que prueben la eficacia de la electroterapia de baja intensidad de baja frecuencia para mejorar los signos. La hipótesis de cómo funciona la electroterapia de baja intensidad de baja frecuencia es similar a la del drenaje linfático manual. Ambos devuelven la circulación linfática a la linfática, aunque la electroterapia de baja intensidad y baja frecuencia podría agregar un efecto de activación de proteínas moleculares (16).

En el estudio realizado por Belmonte (17) se reportó que aunque los beneficios de la electroterapia de baja intensidad y baja frecuencia mejoraron significativamente la mayoría de síntomas y la calidad de vida, no fueron significativamente superiores a los del drenaje linfático manual. El dolor, la pesadez y la rigidez se redujeron significativamente después del tratamiento de electroterapia de baja intensidad y baja frecuencia, mientras que después del drenaje linfático manual no hubo diferencias significativas. Hay una tendencia hacia una mejor calidad de vida relacionada con la salud con el nuevo tratamiento.

TERMOGRAFÍA

La termografía infrarroja es una técnica que tienen como propósito medir de manera no invasiva la temperatura de un objeto. Esto a partir del principio físico de relación proporcional entre la luz infrarroja emitida y la temperatura superficial del objeto (18). La radiación infrarroja se encuentra en el intervalo de longitud de onda de 1mm a 750nm aproximadamente. Todo cuerpo emite este tipo de radiación, por lo cual la termografía es utilizada en diferentes áreas tales como medicina, deportes, agricultura, astronomía, electrónica, industria pesada, aplicaciones militares, entre otras. La medición se lleva a cabo mediante sensores de luz infrarroja, de forma análoga a la toma de fotografías mediante una cámara convencional, la cual capta la luz del espectro visible por el ser humano. La cámara cuenta con un sensor que en sí mismo es un arreglo matricial de diferentes transductores, siendo ésta última capaz de obtener mediciones puntuales de temperatura. Para la comprensión e interpretación de estas mediciones, los desarrolladores de esta tecnología utilizan una paleta de colores que están directamente relacionados con los cambios en las temperaturas superficiales; a esto se le conoce como pseudocolor. La representación de las temperaturas puede ser dada también a través de variaciones de tonos de grises, donde los tonos oscuros revelan temperaturas más bajas respecto a las temperaturas altas que se representan por tonos claros (Imagen 2).

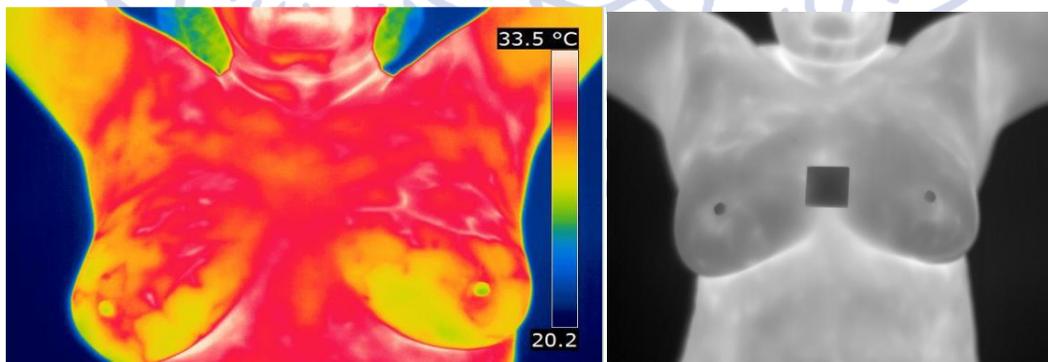


Imagen 2. Termograma con pseudo color (izq.), y termograma a escala de grises (der.)

El uso de la termografía infrarroja ha sido propuesto en la medicina debido a que la actividad fisiológica se encuentra directamente relacionada con la variación de temperatura, por tanto, es capaz de detectar anomalías provocadas por alteraciones del metabolismo o el flujo de sangre antes que otras técnicas logren hacerlo (19). El uso de la termografía infrarroja se ha sugerido como adjunto para la detección del cáncer de mama, esto debido a que estudios anteriores han demostrado que la termografía tiene una alta probabilidad de encontrar lesiones cancerígenas (20,21). Adicionalmente, estos estudios sugieren el uso de la termografía como herramienta complementaria en la detección del cáncer de mama al ser una técnica inocua y no invasiva (22). Así mismo se han realizado investigaciones donde se emplea la termografía infrarroja como herramienta para el monitoreo del proceso de rehabilitación de pacientes con linfedema. En 2000, se publicó un estudio realizado por la Universidad Estatal de Medicina y Odontología de Moscú en donde se monitoreaba con termografía la eficacia del tratamiento fototerapéutico del linfedema (23).



CAPÍTULO 2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro del servicio de medicina física y rehabilitación, se maneja la clínica de rehabilitación en pacientes con cáncer de mama, la cual incluye medidas preventivas de linfedema, manejo de las complicaciones agudas relacionadas con la cirugía o el tratamiento. Hasta el momento se ha empleado la valoración clínica con perimetría para determinar la aparición de linfedema; sin embargo hasta el momento el estándar para detección de linfedema es el estudio con medicina nuclear, lo que representa un método confiable en cuanto a la detección de la distribución del radiomarcador pero es costoso e invasivo, por lo que es importante encontrar métodos predictivos o diagnósticos para detectar esta complicación y tratarla en fases iniciales. En relación al tratamiento, las diferentes técnicas de drenaje linfático (Vodder y Leduc) ofrecen cambios clínicos relevantes en los volúmenes de líquido en el miembro afectado, así como también lo hace el tratamiento con oscilaciones profundas, incluso aprobadas por la escuela Vodder para el manejo. La termografía permite detectar cambios mínimos en la temperatura local en tejidos y materiales, lo que podría detectar cambios estructurales a través de la diferencia de calor por fluidos, además de permitir observar las modificaciones en los sistemas corporales ocasionado de los tratamientos impartidos; sin ser un método invasivo, de bajo costo y sin generar residuos.

Es por esto que surgen la siguiente interrogante de investigación:

¿Cómo se modifica la temperatura corporal de miembro superior posterior a un programa multimodal de drenaje linfático en mujeres con linfedema?

JUSTIFICACIÓN

Magnitud. En 2012 alrededor de 1.7 millones de mujeres en todo el mundo fueron diagnosticadas con Cáncer de mama y 521,900 murieron por esta enfermedad. La Sociedad Americana de Cáncer reporta que aproximadamente 231,840 nuevos casos de Cáncer de mama invasivo serán diagnosticados en Estados Unidos de América en el 2015. La esperanza de vida en 5 años para las mujeres diagnosticadas con Cáncer de mama ha aumentado de 80% a un 89% (6). En México, mueren 14 mujeres al día por esta enfermedad, abarcando el 13.8% de las muertes en mujeres mayores de 20 años. Desafortunadamente, más del 80% de los casos de cáncer de mama se identifican en etapas avanzadas. Se estima que aproximadamente el 40% de la población mexicana no tiene acceso a los sistemas de imagenología médica (4). El cáncer de mama es la primera causa de muerte entre las mujeres. Las estadísticas de Estados Unidos estiman que 1 de cada 8 mujeres desarrollaran cáncer de mama y que 1 de cada 27 morirá por esta enfermedad (4). En México, mueren 14 mujeres al día por esta enfermedad, abarcando el 13.8% de las muertes en mujeres mayores de 20 años. Desafortunadamente, más del 80% de los casos de cáncer de mama se identifican en etapas avanzadas. Se estima que aproximadamente el 40% de la población mexicana no tiene acceso a los sistemas de imagenología médica (3).

Trascendencia. Este estudio permitirá valorar, con un método paraclínico no invasivo y no radiante, las modificaciones en los tejidos tras un tratamiento multimodal para linfedema

postmastectomía. Vulnerabilidad. Los estudios realizados hasta el momento por Ring (19), González (20,21), Head (22) y Zharova (23) al parecer son prometedores en el empleo de la termografía como una herramienta clínica de costo accesible para el diagnóstico temprano del cáncer, sin embargo, no se ha descrito aún en la literatura seguimientos termográficos en el seguimiento de tratamiento de linfedema, lo que confiere originalidad al estudio.

Factibilidad. En el servicio de rehabilitación se cuenta con los equipos Deep Oscillation, tratamientos con drenaje linfático manual y vendaje multicapas, además de tener una población constante de personas operadas de mastectomía por cáncer de mama, por lo que el estudio es viable.

HIPÓTESIS

H0. El tratamiento de drenaje linfático multimodal no ocasiona cambios en la temperatura corporal.

H1. El tratamiento de drenaje linfático multimodal ocasiona cambios en la temperatura corporal.

OBJETIVO GENERAL

Comparar las modificaciones en la temperatura corporal de miembro superior posterior a un tratamiento multimodal para linfedema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer los valores basales de temperatura corporal en mujeres con linfedema en el lado no afectado y el lado que desarrolló linfedema.
2. Establecer los valores de temperatura corporal posterior a un tratamiento multimodal en mujeres con linfedema.

CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño y tipo de estudio: Serie de casos, estudio retrospectivo, longitudinal, observacional, descriptivo, comparativo, no aleatorizado, abierto.

Criterios de inclusión: Posoperadas de mastectomía como tratamiento de cáncer de mama. Pacientes con datos clínicos de linfedema que ingresaron a programa de rehabilitación multimodal.

Criterios de exclusión: Personas con comorbilidades como celulitis, infecciones tópicas, trombosis venosa profunda, síndrome de anticuerpos antifosfolípidos, insuficiencia venosa crónica, insuficiencia arterial, síndrome de salida torácica o diabetes mellitus

Criterios de eliminación: Registros incompletos

Tamaño de la muestra

Muestreo No probabilístico: Se realizará un muestreo no probabilístico de carácter “sujetos tipo”, intentando coleccionar a todas las pacientes que cumplan criterios de inclusión

La población de primera vez en los últimos 4 años es de 200 pacientes anuales, por lo cual 50 es el 25% del anual, con un promedio de 4.1 pacientes de primera vez mensuales.

Aplicando la fórmula: $n = N / 1 + N2$,

$n = 50 / 1 + (50 \times 0.0025)$

$n = 44$ pacientes para población representativa del problema a estudiar.

Descripción de variables:

Variable	Definición	Tipo	Unidad	Escala de Medición
Edad	Tiempo transcurrido de la vida de la persona desde su nacimiento	Cuantitativa ordinal continua	Años	Años de vida
Perimetría del brazo	Medición simple de la circunferencia de una extremidad superior	Cuantitativa ordinal continua	Centímetros (cm)	Perímetro
Linfedema	Diferencia clínica de 1.5 o más centímetros en	Cualitativa nominal discreta	Presencia o ausencia	Diferencias en la perimetría

	la perimetría del brazo			
Temperatura corporal local	Emisión de calor generado por el cuerpo humano producto de sus procesos metabólicos y reacciones exodérmicas.	Cuantitativa ordinal continua	Grados celcius (°C)	Termografía

Material y Método: Se revisaron expedientes clínicos de pacientes con antecedente de cáncer de mama y que acudieron al servicio de medicina física y rehabilitación con interconsulta respectiva; Se revisó en el apartado de exploración física en busca de los criterios de inclusión basados en el registro de perimetría del brazo con una cinta métrica, donde se tomó como referencia 0 el pliegue del codo; y midiendo a 5, 10 y 15 cm distales y proximales, denominando “+” a lo proximal, y “-” a lo distal; además de perimetría del carpo y del tercer dedo, tanto en el brazo del lado operado de mastectomía como del lado no operado. En caso de existir una diferencia entre el lado afectado y el sano, se registró como “(+Xcm)” en cada nivel. La diferencia media se determinó sumando la diferencia de todos los niveles y dividiéndolo entre 9; considerándose $>+1.5$ cm como indicativo de linfedema clínico. Las pacientes que se registraron como controles fueron aquellas a las cuales no se detectó linfedema y que fueron ingresadas a rehabilitación con los programas preventivos habituales; Las pacientes registradas como caso fueron aquellas a las cuales se les detectó linfedema y se ingresaron a un programa multimodal (Oscilación Profunda, drenaje linfático manual y vendaje multicapa). Los grupos de tratamiento no se aleatorizaron ya que no fue objetivo del estudio comparar entre sí las intervenciones o determinar efectos. Las mediciones termográficas se realizaron con una cámara termográfica modelo FLIR T650sc al inicio y al final de la terapia física: en el caso de las pacientes sin linfedema de la terapia preventiva y en el caso de las pacientes con linfedema durante el drenaje linfático u oscilación profunda. Los valores de temperatura obtenidos se promediaron obteniendo una media la cual será comparada. Las mediciones termografías se realizaron de la siguiente manera: El control de temperatura y humedad en la sala se mantuvo entre 18-25°C, y se eliminaron las fuentes potenciales de calor adicional. Después de llenar la historia clínica, se le pidió a la paciente que se retirara la ropa de la cintura hacia arriba para permitir que las superficies de las mamas se enfriaran a la temperatura ambiente. Posteriormente se le pidió a la paciente que se sentara aproximadamente 10 pasos delante de la cámara con los brazos en extensión y ligeramente separados del dorso y se tomaron 4 vistas de la mama (vista anterior, 2 vistas laterales y posterior). El siguiente paso fue el “desafío frío”, para las tomas dinámicas, en el que se le pidió a la paciente pasar por sus brazos una toalla húmeda fría, se retomaron nuevamente las mismas 4 tomas previamente descritas. Estos patrones de imagen capturados térmicamente fueron interpretados por un termografista capacitado (3,4). Se realizó una base de datos donde se incluyeron los valores de temperatura corporal por niveles: antebrazo y brazo; basa y dinámica (posterior al desafío frío) en el pre y post tratamiento, tanto en mujeres que recibieron el tratamiento multimodal, como las que recibieron terapia para medidas

preventivas u otras limitaciones. Posteriormente, se compararon los valores intragrupo e intergrupo.



CAPITULO 4

RESULTADOS

Se analizó una muestra de 7 mujeres con antecedente de mastectomía secundario a cáncer de mama, presentaron una mediana de edad de 59 ± 8 años de edad. 2 de las pacientes presentaron clínica de linfedema detectado por perimetría las cuales se clasificaron en el grupo caso y 5 de ellas no presentaron linfedema las cuales se clasificaron en el grupo control, siendo el brazo afecto el ipsilateral a la mastectomía. (Tabla 1).

Tabla 1. Características Demográficas de la población

CARACTERÍSTICA		
Edad (años), promedio \pm DE (rango)		59 ± 8.88
Lado mastectomía	Derecho	5
	Izquierdo	2
Linfedema Clínico	Presente	2
	Ausente	5

GRUPO DE CASOS:

La paciente 001 en las tomas iniciales del brazo del lado afectado la toma dinámica fue 1.08°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.42°C menor que la basal. En las tomas finales, posterior al tratamiento, para el lado afectado en el brazo la dinámica fue 6.66°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 2.24°C menor que la basal.

Para el lado no afectado, en las tomas iniciales del brazo la dinámica fue 1.37°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 0.87°C menor que la basal. En las tomas finales del brazo la dinámica fue 2.34°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.65°C menor que la basal.

El brazo afectado la toma basal final del brazo fue 4.17°C mayor que la inicial y la toma dinámica fue 1.41°C menor que la inicial. En el caso del antebrazo la toma basal final fue 0.02°C mayor que la inicial y la toma dinámica fue 0.08°C menor que la inicial.

En las tomas basales iniciales el brazo el lado afectado fue 0.68°C mayor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado fue 0.97°C mayor que el lado no afectado. En las tomas iniciales basales del antebrazo el lado afectado fue 0.55°C mayor que el no afectado y no hay diferencia en las tomas dinámicas. En las tomas basales finales del brazo, el lado afectado fue 4.31°C mayor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado fue 0.01°C menor que el lado no afectado. En las tomas basales del antebrazo no hay diferencia entre el lado afectado y no afectado. En las tomas dinámicas el lado afectado fue 0.59°C mayor que el lado no afectado.

Los resultados numéricos se encuentran en la tabla 2

Tabla 2: Resultado de mediciones termográficas en °C de paciente 001

P001	AF-IN				NAF-IN				AF-FN				NAF-FN			
Segmento	BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ	
	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din
Anterior	34.20	34.00	34.00	33.90	33.70	33.00	33.90	33.90	34.40	31.20	34.03	31.70	34.40	31.20	34.08	32.50
Lateral	33.25	32.21	33.46	31.99	32.70	31.09	33.10	31.99	34.46	30.76	34.57	31.48	33.31	30.71	33.83	31.66
Posterior	33.40	31.40	33.90	31.20	32.40	30.60	32.70	31.20	32.50	31.40	32.80	31.50	32.70	31.50	33.50	32.30
Prom	33.61	32.53	33.78	32.36	32.93	31.56	33.23	32.36	37.78	31.12	33.80	31.56	33.47	31.13	33.80	32.15
Dif Bs-Din	--	1.08	--	1.42	--	1.37	--	0.87	--	6.66	--	2.24	--	2.34	--	1.65
Dif Af	--	--	--	--	--	--	--	--	4.17	-1.41	0.02	-0.80	--	--	--	--
Dif AF-NAF	--	--	--	--	-0.68	-0.97	-0.55	0.00	--	--	--	--	-4.31	0.01	0.00	0.59

P001: Paciente 001, AF: Afectado, NAF: No afectado, In: Inicial, Fn: Final, BZ: Brazo, ABZ: Antebrazo, Bs: Basal, Din: Dinámica, Prom: promedio, Dif: diferencial.

La paciente 002 en las tomas iniciales del brazo del lado afectado la toma dinámica fue 0.91°C mayor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.69°C menor que la basal. En las tomas finales, posterior al tratamiento, el brazo del lado afectado la dinámica fue 1.53°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 0.94 °C menor que la basal.

Para el lado no afectado, en las tomas iniciales del brazo la dinámica fue 0.16°C mayor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 0.45°C mayor que la basal. En las tomas finales del brazo la dinámica fue 1.53°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 0.45 °C mayor que la basal.

El brazo afectado la toma basal final fue 0.13°C mayor que la inicial y la toma dinámica fue 2.59°C menor que la inicial. En el caso del antebrazo la toma basal final fue 0.83°C mayor que la inicial y la toma dinámica fue 1.80 °C menor que la inicial.

En las tomas basales iniciales el brazo del lado afectado fue 0.51 °C menor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado fue 0.24°C mayor que el lado no afectado. En las tomas iniciales basales el antebrazo el lado afectado fue 0.50°C menor que el no afectado y en la tomas dinámicas el lado afectado fue 0.74°C mayor que el lado no afectado.

En las tomas basales finales del brazo, el lado afectado fue 0.20 °C mayor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado fue 0.16°C menor que el lado no afectado. En las tomas basales del antebrazo el lado afectado fue 0.16°C que el no afectado. En las tomas dinámicas el lado afectado fue 0.84°C mayor que el lado no afectado.

Los resultados numéricos se encuentran en la tabla 3

En el grupo caso el brazo con linfedema en la toma basal final fue 2.02°C mayor que la inicial, en la toma dinámica la toma final fue 1.99°C menor que la toma inicial. En el antebrazo la toma basal final fue 0.42°C mayor que la inicial y en la dinámica la toma final fue 1.30°C menor que la inicial.

Los resultados numéricos se encuentran en Tabla 4

Tabla 3: Resultado de mediciones termográficas en °C paciente 002

P002	AF- IN				NAF-IN				AF- FN				NAF-FN			
	BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ	
Segmento	Bs	Din	Bs	Din												
Anterior	33.01	34.20	33.50	34.70	33.20	34.40	33.80	34.10	33.20	30.80	34.00	32.30	33.10	30.90	34.10	30.90
Lateral	33.46	34.70	34.03	36.01	33.98	35.28	34.03	34.88	32.78	31.67	33.82	33.52	32.36	31.75	33.45	32.68
Posterior	32.08	32.40	31.80	33.70	32.90	30.90	33.00	33.20	32.20	31.10	34.00	33.20	32.10	31.10	33.80	32.90
Prom	32.85	33.76	33.11	34.80	33.36	33.52	33.61	34.06	32.72	31.19	33.94	33.00	32.52	31.35	33.78	32.16
Dif Bs-Din	--	0.91	--	-1.69	--	-0.16	--	-0.45	--	1.53	--	0.94	--	1.17	--	1.62
Dif Af	--	--	--	--	--	--	--	--	-0.13	-2.57	0.83	-1.80	--	--	--	--
Dif AF-NAF	--	--	--	--	0.51	-0.24	0.50	-0.74	--	--	--	--	-0.20	0.16	-0.16	-0.84

Paciente 002, AF: Afectado, NAF: No afectado, In: Inicial, Fn: Final, BZ: Brazo, ABZ: Antebrazo, Bs: Basal, Din: Dinámica, Prom: promedio, Dif: diferencial.

Tabla 4: Comparativo mediciones termográficas de lado afectado grupo casos:

	IN				FN			
	Bs		Din		Bs		Din	
	BZ	ABZ	BZ	ABZ	BZ	ABZ	BZ	ABZ
P001	33.61	33.78	32.53	32.36	37.78	33.80	31.12	31.56
P002	32.85	33.11	33.76	34.80	32.72	33.94	31.19	33.00
Prom	33.23	33.45	33.15	33.58	35.25	33.87	31.16	32.28
Dif In-Fn	--	--	--	--	2.02	0.42	-1.99	-1.30

P001: Paciente 001, P002: Paciente 2, In: Inicial, Fn: Final, BZ: Brazo, ABZ: Antebrazo, Bs: Basal, Din: Dinámica, Prom: promedio, Dif In-Fn: Diferencial inicial menos final.

GRUPO CONTROL:

La paciente 003 en las tomas iniciales del brazo del lado afectado la toma dinámica fue 1.48°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.81°C mayor que la basal. En las tomas finales del brazo, posterior al tratamiento, para el lado afectado la dinámica fue 0.10°C mayor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 0.03 °C mayor que la basal.

Para el lado no afectado, en las tomas iniciales del brazo la dinámica fue 1.79 °C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.10°C menor que la basal. En las tomas finales del brazo la dinámica fue 0.77 °C mayor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 0.17 °C mayor que la basal.

El brazo afectado la toma basal final fue 0.90°C menor que la inicial y la toma dinámica fue 0.68°C mayor que la inicial. En el caso del antebrazo la toma basal final fue 1.03°C menor que la inicial y la toma dinámica fue 1.06°C mayor que la inicial.

En las tomas basales iniciales el brazo del lado afectado es 0.01°C mayor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado es 0.32 °C mayor que el lado no afectado. En las tomas iniciales basales el antebrazo el lado afectado es 0.30°C mayor que el no afectado, en las tomas dinámicas el brazo afectado es 0.41°C menor que no afectado.

En las tomas basales finales del brazo, el lado afectado es 0.19 °C mayor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado es 0.48°C menor que el lado no afectado. En las tomas basales del antebrazo el lado afectado fue 0.35°C menor que el lado no afectado. En las tomas dinámicas el lado afectado es 0.21°C mayor que el lado no afectado.

Los resultados numéricos se encuentran en la Tabla 5

Tabla 5: Resultado de mediciones termográficas en °C de paciente 003

P003	AF- IN				NAF-IN				AF- FN				NAF-FN			
	BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ	
	Bs	Din	Bs	Din												
Anterior	32.80	31.80	33.20	31.60	32.70	30.00	32.90	32.10	33.30	32.60	33.70	33.10	32.40	32.70	33.80	32.70
Lateral	33.70	31.26	34.04	31.81	33.59	32.21	33.84	32.52	32.01	32.30	32.68	32.68	32.15	32.96	32.05	32.96
Posterior	33.20	32.10	34.30	32.70	33.30	32.00	33.90	32.70	31.60	32.30	32.80	33.50	31.80	33.00	32.30	33.00
Prom	33.20	31.72	33.84	32.03	33.19	31.40	33.54	32.44	32.30	32.40	33.06	33.09	32.11	32.88	32.71	32.88
Dif Bs-Din	--	1.48	--	1.81	--	1.79	--	1.10	--	-0.10	--	-0.03	--	-0.77	--	-0.17
Dif Af	--	--	--	--	--	--	--	--	-0.90	0.68	1.03	1.06	--	--	--	--
Dif AF-NAF	--	--	--	--	-0.01	-0.32	-0.30	0.41	--	--	--	--	-0.19	0.48	-0.35	-0.21

P003: Paciente 003, AF: Afectado, NAF: No afectado, In: Inicial, Fn: Final, BZ: Brazo, ABZ: Antebrazo, Bs: Basal, Din: Dinámica, Prom: promedio, Dif: diferencial.

La paciente 004 en las tomas iniciales del brazo del lado afectado la toma dinámica fue 0.70°C mayor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 0.79°C mayor que la basal. En las tomas finales del brazo, posterior al tratamiento, para el lado afectado la dinámica fue 0.90 °C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.15°C menor que la basal.

Para el lado no afectado, en las tomas iniciales del brazo la dinámica fue 0.94°C mayor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.140°C mayor que la basal. En las tomas finales del brazo la dinámica fue 1.05°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.98°C menor que la basal.

El brazo afectado la toma basal final fue 0.31 °C mayor que la inicial y la toma dinámica fue 1.29°C menor que la inicial. En el caso del antebrazo la toma basal final fue 0.26 °C mayor que la inicial y la toma dinámica fue 2.2°C mayor que la inicial.

En las tomas basales iniciales el brazo del lado afectado es 0.86 °C mayor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado es 0.62°C mayor que el lado no afectado. En las tomas iniciales basales el antebrazo el lado afectado es 0.60 °C mayor que el no afectado, en las tomas dinámicas el lado afectado es 0.25°C mayor que el lado no afectado.

En las tomas basales finales del brazo, el lado afectado es 1.13°C mayor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado es 1.28°C mayor que el lado no afectado. En las tomas basales del antebrazo el lado afectado fue 0.66°C mayor que el lado no afectado. En las tomas dinámicas el lado afectado es 1.49 °C mayor que el lado no afectado.

Los resultados numéricos se encuentran en la Tabla 6

Tabla 6: Resultado de mediciones termográficas en °C de paciente 004

P004	AF- IN				NAF-IN				AF- FN				NAF-FN			
	BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ	
	Bs	Din	Bs	Din												
Anterior	34.00	34.90	34.10	35.30	33.50	34.50	33.40	34.30	34.20	34.00	33.40	33.00	33.30	32.70	32.90	31.90
Lateral	33.79	34.08	34.08	34.75	32.34	32.94	33.19	34.65	33.72	33.32	33.61	32.77	31.84	31.29	32.52	30.48
Posterior	33.20	34.10	34.30	34.80	32.60	33.80	34.10	35.40	34.00	31.90	34.70	32.50	33.40	31.40	34.30	31.40
Prom	33.66	34.36	34.16	34.95	32.80	33.74	33.56	34.70	33.97	33.07	33.90	32.75	32.84	31.79	33.24	31.26
Dif Bs-Din	--	-0.70	--	-0.79	--	-0.94	--	-1.14	--	0.90	--	1.15	--	-1.05	--	-1.98
Dif Af	--	--	--	--	--	--	--	--	0.31	-1.29	-0.26	-2.20	--	--	--	--
Dif AF-NAF	--	--	--	--	-0.86	-0.62	-0.60	-0.25	--	--	--	--	-1.13	-1.28	-0.66	-1.49

P004: Paciente 004, AF: Afectado, NAF: No afectado, In: Inicial, Fn: Final, BZ: Brazo, ABZ: Antebrazo, Bs: Basal, Din: Dinámica, Prom: promedio, Dif: diferencial.

La paciente 005 en las tomas iniciales del brazo del lado afectado la toma dinámica fue 3.72°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 2.08°C menor que la basal. En las tomas finales del brazo, posterior al tratamiento, para el lado afectado la dinámica fue 1.32°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 0.85°C menor que la basal.

Para el lado no afectado, en las tomas iniciales del brazo la dinámica fue 3.56°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 2.37°C menor que la basal. En las tomas finales del brazo la dinámica fue 1.13°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 0.92°C menor que la basal.

El brazo afectado la toma basal final fue 0.72 °C menor que la inicial y la toma dinámica fue 1.68°C mayor que la inicial. En el caso del antebrazo la toma basal final fue 1.02°C menor que la inicial y la toma dinámica fue 0.21°C mayor que la inicial.

En las tomas basales iniciales el brazo del lado afectado es 0.37°C menor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado es 0.53°C menor que el lado no afectado. En las tomas iniciales basales el antebrazo el lado afectado es 0.57°C mayor que el no afectado, en las tomas dinámicas el lado afectado fue 0.86°C mayor que el lado no afectado.

En las tomas basales finales del brazo, el lado afectado es 0.01°C mayor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado es 0.2 °C menor que el lado no afectado. En las tomas basales del antebrazo el lado afectado fue 0.08°C mayor que el lado no afectado. En las tomas dinámicas el lado afectado es 0.15°C mayor que el lado no afectado.

Los resultados numéricos se encuentran en la Tabla 7

Tabla 7: Resultado de mediciones termográficas en °C de paciente 005

P005	AF- IN				NAF-IN				AF- FN				NAF-FN			
	BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ	
Segmento	Bs	Din	Bs	Din												
Anterior	34.01	29.50	34.00	34.00	34.00	32.01	33.90	33.90	33.50	32.80	33.20	32.70	33.40	32.90	33.00	33.00
Lateral	33.34	28.59	33.90	29.37	34.04	29.34	32.21	28.58	32.39	31.53	32.46	31.80	32.41	30.91	32.61	31.46
Posterior	32.60	30.70	33.50	31.80	33.00	29.03	33.60	30.10	31.90	29.50	32.70	31.30	32.00	30.60	32.50	30.90
Prom	33.31	29.59	33.80	31.72	33.68	30.12	33.23	30.86	32.59	31.27	32.78	31.93	32.60	31.47	32.70	31.78
Dif Bs-Din	--	3.72	--	2.08	--	3.56	--	2.37	--	1.32	--	0.85	--	1.13	--	0.92
Dif Af	--	--	--	--	--	--	--	--	-0.72	1.68	-1.02	0.21	--	--	--	--
Dif AF-NAF	--	--	--	--	0.37	0.53	-0.57	-0.86	--	--	--	--	0.01	0.20	-0.08	-0.15

P005: Paciente 005, AF: Afectado, NAF: No afectado, In: Inicial, Fn: Final, BZ: Brazo, ABZ: Antebrazo, Bs: Basal, Din: Dinámica, Prom: promedio, Dif: diferencial.

La paciente 006 en las tomas iniciales del brazo del lado afectado la toma dinámica fue 1.39°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 0.98°C menor que la basal. En las tomas finales del brazo, posterior al tratamiento, para el lado afectado la dinámica fue 0.23°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 0.15°C menor que la basal.

Para el lado no afectado, en las tomas iniciales del brazo la dinámica fue 1.28°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.24°C menor que la basal. En las tomas finales del brazo la dinámica fue 0.89°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.15°C menor que la basal.

El brazo afectado la toma basal final fue 0.80°C menor que la inicial y la toma dinámica fue 0.26°C menor que la inicial. En el caso del antebrazo la toma basal final fue 0.75°C menor que la inicial y la toma dinámica fue 0.08°C mayor que la inicial.

En las tomas basales iniciales el brazo del lado afectado fue 0.53°C mayor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado fue 0.42°C mayor que el lado no afectado. En las tomas iniciales basales el antebrazo el lado afectado fue 1.62°C mayor que el no afectado en las dinámicas el lado afectado fue 1.85°C mayor que el no afectado.

En las tomas basales finales del brazo, el lado afectado fue 0.39°C menor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado fue 0.27 °C mayor que el lado no afectado. En las tomas basales del antebrazo el lado afectado fue 0.29°C mayor que el lado no afectado. En las tomas dinámicas el lado afectado es 1.29°C mayor que el lado no afectado.

Los resultados numéricos se encuentran en la Tabla 8

Tabla 8: Resultado de mediciones termográficas en °C de paciente 006

P006	AF- IN				NAF-IN				AF- FN				NAF-FN			
	BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ	
	Bs	Din	Bs	Din												
Anterior	32.70	31.90	32.80	32.00	32.30	31.30	32.40	31.50	32.10	31.80	32.10	31.70	32.10	31.40	31.60	30.40
Lateral	32.67	30.98	33.48	32.33	32.18	30.73	32.22	29.47	32.15	32.16	33.13	33.57	32.94	31.57	32.95	31.10
Posterior	32.30	30.60	33.40	32.40	31.60	30.20	32.80	30.20	31.00	30.60	32.20	31.70	31.40	30.80	32.00	31.60
Prom	32.55	31.16	33.22	32.24	32.02	30.74	31.60	30.39	31.75	31.52	32.47	32.32	32.14	31.25	32.18	31.03
Dif Bs-Din	--	1.39	--	0.98	--	1.28	--	1.24	--	0.23	--	0.15	--	0.89	--	1.15
Dif Af	--	--	--	--	--	--	--	--	-0.80	0.36	-0.75	0.08	--	--	--	--
Dif AF-NAF	--	--	--	--	-0.53	-0.42	-1.62	-1.85	--	--	--	--	0.39	-0.27	-0.29	-1.29

P006: Paciente 006, AF: Afectado, NAF: No afectado, In: Inicial, Fn: Final, BZ: Brazo, ABZ: Antebrazo, Bs: Basal, Din: Dinámica, Prom: promedio, Dif: diferencial.

La paciente 007 en las tomas iniciales del brazo del lado afectado la toma dinámica fue 1.88°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 2.85°C menor que la basal. En las tomas finales del brazo, posterior al tratamiento, para el lado afectado la dinámica fue 1.43°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.04°C menor que la basal.

Para el lado no afectado, en las tomas iniciales del brazo la dinámica fue 1.99°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 2.48°C menor que la basal. En las tomas finales del brazo la dinámica fue 0.87°C menor que la basal. En el antebrazo la dinámica fue 1.02°C menor que la basal.

El brazo afectado la toma basal final fue 0.35°C mayor que la inicial y la toma dinámica fue 0.80°C mayor que la inicial. En el caso del antebrazo la toma basal final fue 0.67°C mayor que la inicial y la toma dinámica fue 2.48°C mayor que la inicial.

En las tomas basales iniciales el brazo del lado afectado fue 0.22°C menor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado fue 0.11°C menor que el lado no afectado. En las tomas iniciales basales el antebrazo el lado afectado fue 0.12°C mayor que el no afectado en las dinámicas el lado afectado fue 0.25°C menor que el no afectado.

En las tomas basales finales del brazo, el lado afectado fue 0.07°C mayor que el lado no afectado, en la toma dinámica el lado afectado fue 0.49 °C menor que el lado no afectado. En las tomas basales del antebrazo el lado afectado fue 0.59°C mayor que el lado no afectado. En las tomas dinámicas el lado afectado es 0.54°C mayor que el lado no afectado.

Los resultados numéricos se encuentran en la Tabla 9

Tabla 9: Mediciones termográficas en °C paciente 007

P007	AF-IN				NAF-IN				AF-FN				NAF-FN			
	BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ		BZ		ABZ	
Segmento	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din	Bs	Din
Anterior	33.70	31.40	33.80	31.10	33.80	32.10	33.80	31.40	33.80	31.60	33.80	32.60	33.60	32.20	33.80	31.60
Lateral	32.83	30.40	33.18	30.13	33.20	31.12	32.83	30.40	33.39	31.80	34.29	33.37	32.67	32.35	33.43	33.37
Posterior	32.00	31.10	32.80	30.00	32.20	30.00	32.80	30.20	32.40	31.90	33.70	32.70	33.10	32.20	32.90	32.10
Prom	32.84	30.96	33.26	30.41	33.06	31.07	33.14	30.66	33.19	31.76	33.93	32.89	33.12	32.25	33.37	32.35
Dif Bs-Din	--	1.88	--	2.85	--	1.99	--	2.48	--	1.43	--	1.04	--	0.87	--	1.02
Dif Af	--	--	--	--	--	--	--	--	0.35	0.80	0.67	2.48	--	--	--	--
Dif AF-NAF	--	--	--	--	0.22	0.11	-0.12	0.25	--	--	--	--	-0.07	0.49	-0.56	-0.54

P007: Paciente 007, AF: Afectado, NAF: No afectado, In: Inicial, Fn: Final, BZ: Brazo, ABZ: Antebrazo, Bs: Basal, Din: Dinámica, Prom: promedio, Dif: diferencial.

En el grupo control el brazo del lado con mastectomía e la toma basal final fue 0.35°C menor que la inicial, en la toma dinámica la toma final fue 0.45°C menor que la toma inicial. En el antebrazo la toma basal final fue 0.45°C mayor que la inicial y en la dinámica la toma final fue 0.33°C menor que la inicial. (Tabla 10)

Al comparar el lado afectado del grupo caso (presencia clínica de linfedema) contra el grupo control (sin presencia clínica de linfedema) en la toma basal inicial del brazo del grupo caso fue 0.12°C mayor que el grupo control, en la toma dinámica el brazo del grupo caso fue 1.56°C mayor que el grupo control. En el antebrazo en la toma basal del grupo caso fue 0.21°C menor que el grupo control, en la toma dinámica el antebrazo del grupo caso fue 1.31°C mayor que el antebrazo del grupo control. (Tabla 11)

Tabla 10: Comparativo mediciones termográficas de lado afectado grupo control:

	IN				FN			
	Bs		Din		Bs		Din	
	BZ	ABZ	BZ	ABZ	BZ	ABZ	BZ	ABZ
P003	33.20	33.84	31.72	32.03	32.30	33.06	32.40	33.09
P004	33.66	34.16	34.36	34.95	33.97	33.90	33.07	32.75
P005	33.31	33.80	29.59	31.72	32.59	32.78	31.27	31.93
P006	32.55	33.22	31.16	32.24	31.75	32.47	31.52	32.32
P007	32.84	33.26	30.96	30.41	33.19	33.93	31.76	32.89
Prom	33.11	33.66	31.56	32.27	32.76	33.23	32.00	32.60
Dif In-Fn	--	--	--	--	-0.35	-0.43	0.45	0.33

P00: Paciente, In: Inicial, Fn: Final, Bs: Basal, Din: Dinámica, BZ: Brazo, ABZ: Antebrazo, Prom: promedio, Dif In-Fn: diferencia inicial-final.

En la toma basal final del brazo del grupo caso fue 2.49°C mayor que el grupo control, en la toma dinámica el brazo del grupo caso fue 0.84°C menor que el brazo del grupo control. En el antebrazo en la toma basal del grupo caso fue 0.64°C mayor que el grupo control, en la toma dinámica el antebrazo del grupo caso fue 0.32°C menor que el antebrazo del grupo control. (Tabla 11)

Tabla 11: Comparativo lado afectado grupo caso vs grupo control

	CLINF-IN				SLINF-IN				CLINF-FN				SLINF-FN				
	Bs		Din		Bs		Din		Bs		Din		Bs		Din		
Segmento	BZ	ABZ	BZ	ABZ	BZ	ABZ	BZ	ABZ	Segmento	BZ	ABZ	BZ	ABZ	BZ	ABZ	BZ	ABZ
Prom	33.23	33.45	33.15	33.58	33.11	33.66	31.56	32.27	Prom	35.25	33.87	31.16	32.28	32.76	33.23	32.00	32.6
Dif CLinf-LSlinf IN	--	--	--	--	0.12	-0.21	1.59	1.31	Dif CLinf-LSlinf FN	--	--	--	--	2.49	0.64	-0.84	-0.32

CLINF: Con Linfedema, SLINF: Sin linfedema, IN: inicial FN: Final, Bs: Basal, Din: Dinámica, BZ: Brazo, ABZ: Antebrazo, Prom: promedio, Dif CLinf-LSlinf IN: Diferencial con linfedema – sin linfedema inicial, Dif CLinf-LSlinf FN: Diferencial con linfedema-sin linfedema final.

DISCUSIÓN

Según los registros del INEGI en México durante 2019 se registraron 15 286 nuevos casos de cáncer de mama en la población de 20 años y más. De estos 15 119 a mujeres. La tasa de incidencia de tumor maligno de mama a nivel nacional es de 18.55 casos nuevos por cada 100 mil habitantes de 20 años y más, conforme se incrementa la edad, hay mayor presencia de tumor maligno de mama. En México para el 2019 se han reportado 7880 defunciones secundarias a esta patología, y a nivel mundial se registran más de 685 mil defunciones anuales por cáncer de mama; considerándose la principal causa de muerte por tumoración en la mujer (23).

El linfedema de miembro superior es una complicación común del tratamiento del cáncer de mama que afecta aproximadamente al 20 a 25% de las pacientes. Presentando desde aumento de volumen, dolor, tensión y pesadez en el miembro comprometido, llegando hasta la invalidez de éste, considerándose la complicación que genera mayor discapacidad secundario al tratamiento de cáncer de mama. En México La prevalencia de linfedema entre las pacientes sometidas a mastectomía es del 41.5%²⁴

El diagnóstico de linfedema es clínico y en algunas ocasiones se realiza en fases avanzadas, de ahí la importancia de encontrar herramientas que permitan su detención de manera temprana y no invasiva. La evolución clínica de éstas pacientes es variable, incluso la aparición de linfedema puede ser en cualquier momento posterior a la realización de la mastectomía; así mismo la respuesta al tratamiento multimodal es independiente en cada una de ellas así como la pérdida de función de la extremidad.

De acuerdo a la revisión bibliográfica la termografía ha sido utilizada para la detección de recaídas por cáncer de mama pero no se ha demostrado su utilidad en la detección temprana de linfedema secundario.

En nuestro estudio los resultados obtenidos demuestran que observacionalmente se encuentra aumento en la temperatura de la extremidad afectada posterior a tratamiento multimodal para linfedema, desafortunadamente secundario a la pandemia por COVID-19 no se logró tener una muestra poblacional suficiente para realizar una estadística inferencial, así como se limitó el seguimiento con termografía en las pacientes captadas. Sin poder concluir que éstos cambios sean predictivos o no para el desarrollo de linfedema.

Sería importante poder realizar un seguimiento a largo plazo con tomas termográficas constantes que permitan establecer su valor pronóstico en el desarrollo o en la detención temprana de linfedema.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La principal limitación del estudio fue el tamaño de la muestra, ya que secundario a la pandemia por COVID-19 no se logró la captación de un mayor número de pacientes. Así como no se pudo hacer un seguimiento a largo plazo con tomas termográficas constantes que permitieran establecer el valor pronóstico de ésta para el desarrollo de linfedema, o su detección temprana.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

Nuestro estudio contesta la pregunta inicial planteada, observacionalmente hay un aumento en la temperatura corporal de miembro superior posterior a un programa multimodal de drenaje linfático en mujeres con linfedema.

Se acepta la hipótesis secundaria planteada inicial ya que el tratamiento multimodal si genera cambios en la temperatura corporal de miembro superior.

Por el tamaño de la muestra no pudo realizar una estadística inferencial, por lo cual no es posible concluir si los cambios encontrados en el estudio son o no predictivos para el desarrollo de linfedema o su detención temprana, así como la falta de seguimiento a largo plazo con tomas termográficas.



CAPÍTULO 6

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Noguera M. Anatomía clínica del sistema linfático. Universidad de Tucumán. 2017; 10-9, 31-2. <http://studylib.es/doc/5216087/anatomía-clínica-del-sistema-linfático>.
2. Drake R, Vogl W, Mitchell A. Anatomía para estudiantes. ELSEVIER. 2007; 665-7.
3. Robles C. Evaluación de termografía tisular diferenciada en mama como potencial técnica para asistir la detección de cáncer. Rev Mex Ing Biome. 2015;36 (1):65-10.
4. Kennedy D. A comparative review of thermography as a breast cancer screening technique. Integr Cancer Sci Ther. 2009;8 (1):9-7.
5. Latorre J. Linfedema postmastectomía. An cir card cir vasc. 2005;11:22-15.
6. Wanchai A, Armer J, Stewart B, Lasinskie B. Breast cancer-related lymphedema: A literature review for clinical practice. J Nurs Home Res Sci. 2016;3:202-5.
7. Rourke L, Hunt K. Breast cancer and lymphedema: a current overview for the healthcare provider. WHE 2010;6:399-7.
8. Cheifetz O. Management of secondary lymphedema related to breast cancer. Can Fam Physician. 2010;56:1277-7.
9. Jeffs E, Ream E, Taylor C, Bick D. Clinical effectiveness of decongestive treatments on excess arm volume and patient-centered outcomes in women with early breast cancer-related arm lymphedema: a systematic review. JBI Database System Rev Implement Rep 2018;16(2):453–53. 4
10. Brenner D, Brockton N, Kotsopoulos J, Cotterchio M, Boucher B, Courneya K, Knightm J, Olivotto I, Quan M, Friedenreich C. Breast cancer survival among young women: a review of the role of modifiable lifestyle factors. Cancer Causes Control. 2016;27:459–13.
11. Aloí SI, Robles C. Lymphedema. Complications post-mastectomy. Rev Mex Mastol. 2008;3(2):40-3
12. Leduc O. Drenaje linfático manual con el método de Leduc. EMC-kinesiterapia-medicina física 2014;35:1-10.
13. Fernández A, Lozano C. DLM: Drenaje linfático Manual. Método original Dr. Vodder 1ª. Ed. Ediciones Nueva Estética. 1998; 92- 7.
14. Hospital Comarcal de Valedoras. Rehabilitación del Linfedema. Actualización y protocolo. Abril 2008. http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/tratamiento_del_linfedema.pdf
15. Schönfelder G, Berg D. Nebenwirkungen nach brusterhaltender therapie des Mammakarzinoms. Gynakol prax. 1991;15:109–122.
16. Jahr S, Schoppe B, Reissbauer A. Effect of treatment with low-intensity and extremely low-frequency electrostatic fields (Deep Oscillation) on breast tissue and pain in patients with secondary breast lymphoedema. J Rehabil Med 2008;40:645–5.
17. Belmonte R, Tejero M, Ferrer M, Muniesa JM, Duarte E, Cunillera O, Escalada F. Efficacy of low-frequency low-intensity electrotherapy in the treatment of breast cancer-related lymphoedema: a cross-over randomized trial. Clin Rehabil 2011;607 - 11.
18. Balageas D. Termografía infrarroja: una técnica multifacética para la Evaluación No Destructiva (END). IV Conferencia Panamericana de END; Buenos Aires; 2007.
19. Ring E, Ammer K. Infrared thermal imaging in medicine. Physiol Meas.2012;33(3): 33-13

20. González F. Theoretical and clinical aspects of the use of thermography in non-invasive medical diagnosis. *Biomed Spectrosc Imaging*. 2016;5(4):347-11.
21. González F. Non-invasive estimation of the metabolic heat production of breast tumors using digital infrared imaging. *Quant Infrared Thermogr J*. 2011;8(2):139-9.
22. Head J, Wang F, Elliott R. Breast thermography is a noninvasive prognostic procedure that predicts tumor growth rate in breast cancer patients. *Ann N Y Acad Sci*. 1993; 698(1):153-5.
23. Zharov V, Kalinin K, Borisov A. Phototherapeutic treatment of lymphedema and other complications after mastectomy. *Proc SPIE Int Soc Opt Eng*. 2000; 616-6.
24. Gutiérrez E, Avalos J, Salas E, et al. Prevalencia de linfedema en extremidades superiores secundario a mastectomía por cáncer. *Cir Gen*. 2014;36(3):145-149

