

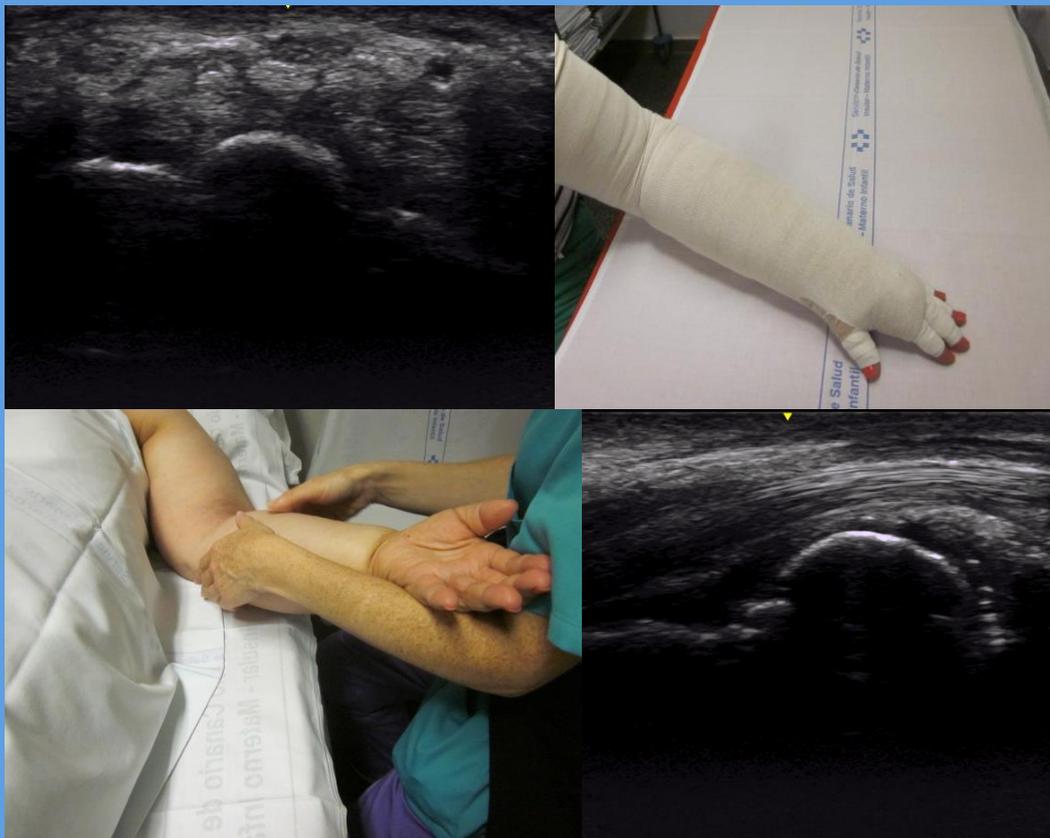


UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Doctorado de la ULPGC  
Departamento de Ciencias Clínicas

*Exploración clínica vs exploración  
ecográfica en el linfedema de miembro  
superior postmastectomía*

**TESIS DOCTORAL**



Estela Martín Castillo  
Las Palmas de Gran Canaria  
Abril 2017

## Agradecimientos

Escribir no es mi punto fuerte, así que, intentaré ser lo más concisa posible. Miro hacia atrás, hacia el momento en el que me decidí a comenzar la tesis y me da hasta vértigo. Realmente nada de esto hubiera sido posible sin el apoyo de todas las personas que me he ido encontrando en este camino.

Voy a empezar por las más importantes de todo, las pacientes. Las pacientes que han formado parte de este proyecto son todas un gran ejemplo de lucha y superación. Aunque hace años que comencé la recogida de datos, las recuerdo a todas, a cada una. Yo iba por la mañana temprano, a recoger los datos, medio dormida, y ellas siempre me recibían con una sonrisa enorme y un abrazo. Gracias por compartir conmigo esos ratitos por la mañana, son un gran recuerdo que me llevo de este trabajo.

A mis padres, porque me han apoyado incondicionalmente desde que me decidí a dejar la música y dedicarme a la medicina. A mi pareja, porque me ha aguantado y ayudado tanto con este trabajo, que parte de él también es suyo.

A mi director de tesis, por su apoyo y sus consejos, porque sin él nada de esto hubiera salido adelante. A la Dra Santandreu, por permitirme hacer el estudio en el Servicio de Rehabilitación del hospital. A Ángelo, por aportarme mañanas y tardes de números y estadística sin fin, siempre con una sonrisa y un... si cuando llegues a casa ves algo que no entiendes llámame.

A las fisioterapeutas, Anabel, Tere y Belén, porque son otro ejemplo de trabajo diario y cariño hacia sus pacientes, gracias por animarme a conocer un poco más sobre el linfedema, ha sido uno de los proyectos profesionales más apasionantes de mi vida, sin duda, el que más me ha enseñado a mí también.

Y por último, a esas personas que me han ayudado, y que por olvido, no se encuentran entre los anteriores. Muchas gracias.

# Índice

---

# Índice

<b>Índice de Abreviaturas y Acrónimos</b> .....	<b>8</b>
<b>Índice de Figuras</b> .....	<b>9</b>
<b>Índice de Tablas</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Resumen</b> .....	<b>12</b>
<b>2. Introducción</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1 Cáncer de Mama</b> .....	<b>16</b>
2.1.1 Epidemiología en el Cáncer de Mama .....	16
2.1.2 Formación del Cáncer de Mama .....	17
2.1.3 Diagnóstico precoz del Cáncer de Mama.....	18
2.1.4 Terapias aplicables en pacientes con Cáncer de Mama .....	20
2.1.4.1 Cirugía.....	20
2.1.4.2 Tratamiento adyuvante.....	25
<b>2.2 Edema</b> .....	<b>28</b>
<b>2.3 Sistema Linfático</b> .....	<b>30</b>
<b>2.4 Linfedema</b> .....	<b>35</b>
<b>2.5 Cáncer de Mama y dolor</b> .....	<b>39</b>
<b>2.6 Síndrome del Túnel del Carpo y Linfedema</b> .....	<b>40</b>
<b>2.7 Cáncer de Mama y discapacidad</b> .....	<b>43</b>
2.7.1 Consecuencias del Cáncer de Mama.....	44
2.7.1.1 Cicatrices postquirúrgicas .....	45
2.7.1.2 Tratamiento Quimioterápico .....	46
2.7.1.3 Tratamiento Radioterápico.....	45
2.7.1.4 Reconstrucción mamaria .....	45
2.7.1.5 Linfedema .....	45
<b>2.8 Rehabilitación específica en pacientes con cáncer</b> .....	<b>48</b>
2.8.1 Generalidades de la prescripción de Fisioterapia en pacientes con cáncer .....	49
2.8.2 Rehabilitación Postoperatoria .....	51
2.8.3. Técnicas de drenaje linfático manual .....	52
2.8.3.1 Método Leduc .....	53
2.8.3.2 Método Vodder .....	54
2.8.3.3 Método Földi .....	55
2.8.4 Medidas compresivas .....	55
2.8.4.1 Vendaje multicapa.....	56
2.8.4.2 Kinesiotape.....	59
2.8.4.3 Prendas de compresión elástica.....	59
2.8.4.4 Precauciones y contraindicaciones.....	60
2.8.5 Presoterapia .....	61
<b>2.9 Ecografía</b> .....	<b>64</b>
<b>2.10 Ecografía y Linfedema</b> .....	<b>67</b>
<b>3.1 Hipótesis</b> .....	<b>68</b>
<b>3. Objetivos</b> .....	<b>69</b>
<b>4. Metodología</b> .....	<b>71</b>
<b>5. Resultados</b> .....	<b>78</b>
<b>5.1 Efectividad del tratamiento fisioterápico</b> .....	<b>80</b>
<b>5.2 Efectos del tratamiento en el estadio de fibrosis ecográfica</b> .....	<b>83</b>
<b>5.3 Efectos del tratamiento sobre el grosor de la piel</b> .....	<b>84</b>
<b>5.4 Efectos del tratamiento sobre el tejido celular subcutáneo</b> .....	<b>85</b>
<b>5.5 Efectos del tratamiento sobre la circometría</b> .....	<b>88</b>

<b>5.6 Relación entre la diferencia circunferencial y el grosor de la piel .....</b>	<b>90</b>
<b>5.7 Relación entre la diferencia circunferencial y el grosor del tejido celular subcutáneo .....</b>	<b>91</b>
<b>5.8 Relación entre mejoría tras el tratamiento y el resto de variables estudiadas ...</b>	<b>92</b>
<b>6. Discusión .....</b>	<b>93</b>
<b>7. Conclusiones .....</b>	<b>102</b>
<b>8. Bibliografía .....</b>	<b>104</b>
<b>9. Publicaciones en Revistas Científicas .....</b>	<b>124</b>
<b>10. Comunicaciones en Congresos Nacionales.....</b>	<b>132</b>
<b>11. Comunicaciones en Congresos Internacionales.....</b>	<b>139</b>
<b>12. Ponencias y Talleres impartidos .....</b>	<b>142</b>
<b>13. Premios recibidos .....</b>	<b>148</b>

# Índice de abreviaturas y acrónimos

**dB** Decibelios

**DLM** Drenaje linfático Manual

**DE** Desviación estándar

**EMG** Electromiograma

**Hz** Hertzios

**MCF** Articulación metacarpofalángica

**OMS** Organización Mundial de la Salud

**SDM** Síndrome de Dolor Miofascial

**STC** Síndrome del Túnel del Carpo

**TFC** Terapia Física Compleja

**TLS** Trombosis Linfática Superficial

**TNM** Clasificación Tumoral, donde T indica el tamaño, N la presencia o no de ganglios afectados y M la presencia o no de metástasis.

**US** Ultrasonido

# Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b>	Esquema de la formación del Cáncer de Mama.	18
<b>Figura 2.</b>	Niveles de Linfadenectomía de Berg.	22
<b>Figura 3.</b>	Esquema de la realización de la Técnica de Ganglio Centinela.	25
<b>Figura 4.</b>	Sistema Linfático.	30
<b>Figura 5.</b>	Sistema Linfático.	31
<b>Figura 6.</b>	Órganos linfáticos secundarios.	32
<b>Figura 7.</b>	Linfedema en miembro superior izquierdo.	35
<b>Figura 8.</b>	Puntos de referencia para la realización de una circometría en miembro superior.	36
<b>Figura 9.</b>	Imagen ecográfica del Nervio mediano en la muñeca de un paciente con Linfedema.(sección transversal).	42
<b>Figura 10.</b>	Imagen ecográfica del Nervio mediano en la muñeca de un paciente con Linfedema.(sección longitudinal).	42
<b>Figura 11.</b>	Linfedema en miembro superior durante el Drenaje Linfático Manual.	54
<b>Figura 12.</b>	Linfedema en miembro superior tras el tratamiento, con vendaje multicapa.	57
<b>Figura 13.</b>	Paciente con aplicación de Kinesiotape en miembro superior con función de drenaje linfático.	59
<b>Figura 14.</b>	Paciente con media de contención elástica en miembro superior.	60
<b>Figura 15.</b>	Paciente con aplicación de presoterapia en miembro superior.	61
<b>Figura 16.</b>	Características del sonido.	64
<b>Figura 17.</b>	Ecógrafo portátil con sonda recta de 12MHz del Servicio de Rehabilitación del CHUIMI.	66
<b>Figura 18.</b>	Imagen ecográfica obtenida durante la exploración de un paciente con linfedema en miembro superior postmastectomía.	68
<b>Figura 19.</b>	Diagrama de flujo de entrada de pacientes al estudio.	73
<b>Figura 20.</b>	Hoja de recogida de datos empleada para cada paciente.	75
<b>Figura 21.</b>	Grados de ecogenidad de la fibrosis en pacientes con linfedema.	76
<b>Figura 22.</b>	Cálculo del tamaño muestral GRANMO 7.12.	77
<b>Figura 23.</b>	Variación media del grosor de la piel entre la primera y segunda consulta en cada uno de los niveles del brazo estudiados.	84
<b>Figura 24.</b>	Representación de la variación media del grosor de la piel en cada una de las pacientes en las cuatro revisiones realizadas.	85
<b>Figura 25.</b>	Variación media del tejido celular subcutáneo entre la primera y segunda consulta en cada una de las posiciones estudiadas.	87

<b>Figura 26.</b>	Representación de la variación media del tejido celular subcutáneo de cada paciente en cada una de las revisiones.	87
<b>Figura 27.</b>	Variación del grosor del tejido celular subcutáneo antes y después del tratamiento fisioterápico.	88
<b>Figura 28.</b>	Variación de la diferencia circométrica antes y después del tratamiento fisioterápico.	89
<b>Figura 29.</b>	Representación de la diferencia circométrica de cada paciente a lo largo de las cuatro revisiones.	90
<b>Figura 30.</b>	Relación entre la diferencia circométrica y el grosor de la piel.	91
<b>Figura 31.</b>	Relación entre la diferencia circométrica y el grosor del tejido celular subcutáneo.	92

# Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Clasificación Tumoral según National Comprehensive Cancer Network (NCCN).	21
<b>Tabla 2.</b> Clasificación del edema en grados.	29
<b>Tabla 3.</b> Grados de Discapacidad del RD 1971/1999.	46
<b>Tabla 4.</b> Velocidad de propagación del sonido a través de los tejidos del cuerpo humano.	65
<b>Tabla 5.</b> Valor medio de las diferencias de grosor de la piel (difPiel), de tejido celular subcutáneo (difsub) y de la circimetría (difPerim) entre la primera y la segunda consulta para cada variable.	80
<b>Tabla 6.</b> p-valores de evaluación de cambios del grosor de la piel, tejido celular subcutáneo y circimetría de las cuatro revisiones a lo largo del brazo.	81
<b>Tabla 7.</b> Resultados de la comparación del grosor de la piel entre las distintas revisiones.	82
<b>Tabla 8.</b> Resultados de la comparación del grosor del tejido celular subcutáneo en las distintas revisiones.	82
<b>Tabla 9.</b> Resultados de la comparación de las diferencias circométricas en las distintas revisiones.	83

# Resumen

---

## Resumen

El cáncer de mama es el cáncer más frecuentemente diagnosticado a nivel mundial entre las mujeres. La mejoría en la supervivencia a la enfermedad la ha convertido en una enfermedad crónica, favoreciendo la prevalencia de sus complicaciones. El linfedema es una de las complicaciones más frecuentes del cáncer de mama. Es una acumulación crónica de líquido linfático y proteínas en el tejido celular subcutáneo.

El diagnóstico del linfedema se realiza mediante la exploración clínica, no existe ninguna prueba Gold-Estándar. Su tratamiento es paliativo, mediante técnicas específicas de fisioterapia. Cuanto más avanzado está, más complicado es conseguir su mejoría.

La ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen basada en la aplicación de ultrasonidos. Tradicionalmente, se ha usado en los pacientes con linfedema para distinguir vasos linfáticos de vasos venosos y arteriales, pero en los últimos años, se ha utilizado también para medir el volumen de los miembros afectados de linfedema. Esta técnica podría proporcionar información relevante acerca de la estructura de los tejidos afectados. Sus resultados pueden ser decisivos para elegir las mejores técnicas de tratamiento y el momento adecuado para su aplicación.

El objetivo principal que se persigue con esta tesis es conocer si la exploración ecográfica aporta información a la exploración física y circométrica tradicional, que sirva para la toma de decisiones terapéuticas.

Se ha realizado un estudio prospectivo, analítico, observacional, con un total de 47 pacientes de la consulta monográfica de linfedema del CHUMI, reclutadas entre marzo 2015 a enero 2016. El protocolo de tratamiento incluye 20 sesiones de Drenaje Linfático Manual, presoterapia y vendaje multicapa. Se han tomado medidas circométricas y ecográficas en cada paciente antes, después del tratamiento, a los tres y a los seis meses.

Para evaluar los resultados se han ajustado modelos lineales de efectos mixtos. Se ha dividido la muestra en dos grupos, uno de tratamiento y otro de control. Tras el tratamiento, todas las pacientes han mejorado, no siendo así en el grupo control.

Se ha encontrado evidencia de que el efecto del tratamiento se concentra principalmente en el tejido celular subcutáneo, mejorando no solo el grosor, sino la fibrosis, teniendo mayor variación en los segmentos más proximales.

La variación media de la circimetría, que es la medición que se realiza de forma rutinaria, antes y después del tratamiento no ha obtenido resultados estadísticamente significativos ( $p=0.11$ ), mientras que la disminución ecográfica del grosor del tejido celular subcutáneo sí ha obtenido resultados estadísticamente significativos ( $p=0.02$ ).

De la presente tesis se puede extraer las siguientes conclusiones principales:

La Terapia Física Compleja produce una mejoría estadísticamente significativa en pacientes con linfedema, cuyos cambios se observan principalmente en el tejido celular subcutáneo. A los 6 meses tras el tratamiento, los efectos de éste se han atenuado pero continúan presentes. La ecografía aporta datos más precisos para la valoración, el seguimiento y el pronóstico en pacientes con linfedema.

# Introducción

---

## 2.1 Cáncer de Mama

### 2.1.1 Epidemiología del Cáncer de Mama

El cáncer de mama es el cáncer más frecuentemente diagnosticado a nivel mundial entre las mujeres (excepto el cáncer de mama no melanoma), y si incluimos ambos sexos, es el segundo más frecuente tras el cáncer de pulmón.<sup>1</sup>

Los antecedentes familiares de cáncer de mama multiplican el riesgo de padecerlo por dos o por tres. Algunas mutaciones, sobre todo en los genes BRCA1, BRCA2 y p53, se asocian a un riesgo muy elevado de este tipo de cáncer. Sin embargo, esas mutaciones son raras, y explican sólo una pequeña parte de la carga total de cáncer mamario.<sup>2</sup>

Los factores reproductivos asociados a una exposición prolongada a estrógenos endógenos, como una menarquia precoz, menopausia prolongada o edad prolongada en el primer parto, figuran entre los factores de riesgo más importantes. Las hormonas exógenas también conllevan un mayor riesgo de cáncer de mama, por lo que las usuarias de anticonceptivos orales y de tratamientos de sustitución hormonal tienen más riesgo que las mujeres que no utilizan estos productos. Por el contrario, la lactancia materna tiene un efecto protector.<sup>3</sup>

Danaei et al (2009),<sup>4</sup> estimaron la contribución de diversos factores de riesgo modificables, exceptuando los factores reproductivos, a la carga global de cáncer mama, concluyendo que el 21% de todas las muertes por cáncer de mama a nivel mundial son atribuibles al consumo de alcohol, sobrepeso, obesidad y falta de actividad física. Esa proporción fue más elevada en los países con ingresos altos, con alrededor del 27%, y el factor más importante fue el sobrepeso y la obesidad. En cambio, en los países con ingresos medios y bajos, la proporción de cáncer de mama atribuible a esos factores fue del 18%, y la falta de actividad física fue también un factor determinante importante, alcanzando un 10%.

Una de las principales diferencias en la incidencia del cáncer de mama entre los países desarrollados y los que están en desarrollo puede explicarse, en parte, por los efectos de la alimentación, el menor número de partos y el acortamiento en la lactancia. La tendencia a la adopción de modos de vida occidentales en los países con ingresos bajos y medios es otro factor determinante en el incremento de la incidencia del cáncer de mama en esos países.<sup>5</sup>

En el caso concreto de España, cada año se diagnostican alrededor de 16000 nuevos casos de cáncer de mama. Tanto su incidencia como su prevalencia han ido aumentando, probablemente debido a la mejoría de las técnicas de diagnóstico precoz y al incremento de los factores de riesgo en las nuevas generaciones de este país: mujeres, con antecedentes familiares y personales, con una edad cercana a los 50 años, sin hijos o primigestas añosas, con mutaciones en el gen BRCA 1 ó 2. La mayor parte de los cánceres de mama se diagnostican entre los 35 y los 80 años, con un pico de incidencia entre los 45 y los 65 años.<sup>5,6</sup>

Pese a que la incidencia se está incrementando, la mortalidad está disminuyendo. En concreto, en España la mortalidad asociada al cáncer de mama es una de las menores de Europa, aunque continúa siendo la mayor causa de muerte por cáncer en mujeres.<sup>5,6</sup>

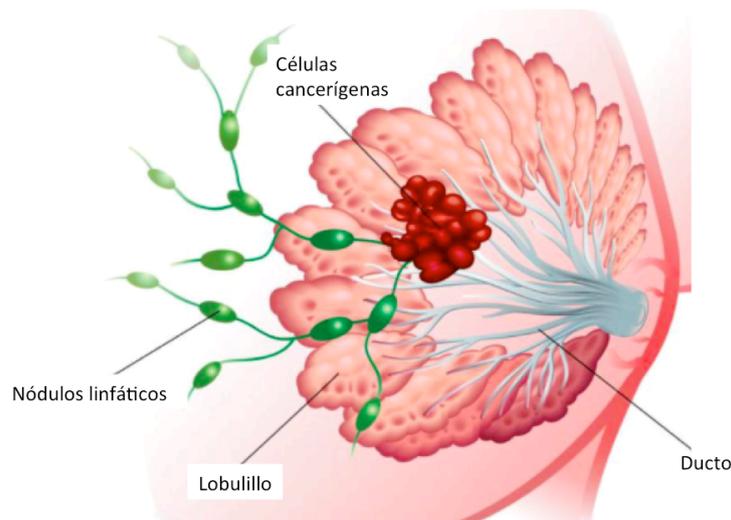
La supervivencia global ha aumentado en los últimos diez años. Este incremento coincide con la implantación de los programas de detección precoz y el incremento de la eficacia de los tratamientos.<sup>5,6</sup>

Aunque es una enfermedad característica del mundo desarrollado, la mayor parte de las defunciones por esta causa (69%) se registran en los países en vías de desarrollo. De hecho, la incidencia más baja se da en la mayoría de los países africanos, pero también en ellos, se observa un incremento de la incidencia del cáncer de mama. Las bajas tasas de supervivencia en estos países podrían explicarse fundamentalmente por la falta de programas de detección precoz, que hace que las mujeres consulten con la enfermedad muy avanzada, pero también se asocia a una falta de servicios adecuados de diagnóstico y tratamiento.<sup>7,8</sup>

### **2.1.2 Formación del Cáncer de Mama**

Mientras las células normales se dividen y mueren durante un periodo de tiempo programado, las células cancerosas pierden parte de su capacidad para morir, dividiéndose casi sin límite. Esta multiplicación de células llega a formar unas masas llamadas tumores o neoplasias, que en su expansión, destruyen y sustituyen a los tejidos normales.<sup>9,10</sup>

En el caso del cáncer de mama, el inicio es un fenómeno lento donde según las hipótesis de los modelos de desarrollo existen varios grados de hiperplasia (con o sin atipia) y malignidad (carcinoma in situ). Las células tumorales crecen en el interior del ducto mamario o el lóbulo, delimitadas por la membrana basal. Este tipo de células pueden crecer rápidamente y migrar a otra clase de estructuras. Pueden llegar al tejido intersticial, que está altamente vascularizado con gran cantidad de vasos sanguíneos y linfáticos, capaces de transportar las células dando lugar a metástasis (ver figura 1).<sup>9, 10</sup>



**Figura 1.** Esquema de la formación del Cáncer de Mama. Fuente: Modificada de Enciclopedia Médica Ilustrada de la Salud ADAM.

Las células malignas del sistema linfático pueden desarrollarse en los nodulos linfáticos responsables de cada área de drenaje. La linfadenectomía podría demostrar o descartar su afectación.

### 2.1.3 Diagnóstico Precoz del Cáncer de Mama

Aunque el riesgo de la enfermedad se puede reducir parcialmente con medidas de prevención, ese tipo de estrategias no pueden eliminar la mayoría de los cánceres de mama que se registran en los países con ingresos bajos y medios.

De esta manera, Anderson et al (2008),<sup>11</sup> determinan que la detección precoz es una de las principales piedras angulares para poder mejorar el pronóstico y la supervivencia en estos pacientes.

Existen dos métodos fundamentales para la detección precoz:

- El **diagnóstico precoz**, o el reconocimiento de los primeros síntomas en la población sintomática, con el fin de facilitar el diagnóstico y tratamiento temprano.
- El **cribado**, entendiéndose con ello la aplicación sistemática de pruebas de tamizaje en una población aparentemente asintomática. El objetivo es detectar anomalías indicativas de la enfermedad.

Un programa de cribado es mucho más complejo y precisa de más recursos que un programa de diagnóstico precoz (OMS, 2007).

Independientemente del método de detección precoz elegido, se precisa para el éxito del programa una planificación correcta y un programa bien estructurado y sostenible, que se focalice en el grupo de población adecuado. Para poder garantizar unas condiciones óptimas, el programa debe contar una adecuada coordinación, continuidad y calidad en todas las intervenciones.

Un fallo en esta organización, como puede ser un error en la selección de las mujeres a las que va dirigida podría tener resultados nefastos. En este caso en concreto, Yip et al (2008)<sup>12</sup> al realizar una guía de detección precoz del cáncer de mama en países con renta baja-media, se encontraron con el problema de la falta de conocimiento acerca de la importancia de la detección precoz por parte de la población. En su estudio observaron una disminución del número de enfermedades detectadas, reduciendo así la relación costo-eficacia del programa. Así mismo, esta medida conlleva un análisis de más tumoraciones benignas, con la consiguiente sobrecarga innecesaria de los servicios de salud y los recursos diagnósticos. Las barreras sociales y culturales deben ser tenidas en cuenta en el diseño de los programas de detección precoz.

El diagnóstico temprano sigue siendo una importante estrategia de detección precoz, especialmente en países con escasos ingresos económicos, donde la enfermedad se diagnostica en fases avanzadas y los recursos son muy limitados. Los datos sugieren que esta estrategia puede dar lugar a un descenso del estadio de la Clasificación TNM (Tamaño, presencia o no de ganglios afectados y presencia o no de metástasis), con un aumento de la proporción de cánceres de mama detectados en fase temprana de la enfermedad, por lo que serían más susceptibles de curación.<sup>12</sup>

La mamografía es el único método de cribado que ha demostrado su eficacia. Si su cobertura supera el 70% en las mujeres de más de 50 años, se puede conseguir reducir la mortalidad por cáncer de mama en un 20-30%. El tamizaje basado en esta técnica es muy complejo y requiere muchos recursos, por lo que no se han realizado investigaciones sobre su eficacia en países con pocos recursos.<sup>13</sup>

En lo que se refiere a la autoexploración mamaria, no hay datos acerca del efecto del cribado. Sin embargo, se ha observado que esta práctica se asocia a mujeres que se responsabilizan de su cuidado y su propia salud. Por ello, se recomienda la autoexploración mamaria como medida para fomentar la toma de conciencia, más que como método de cribado.<sup>14</sup>

#### **2.1.4 Terapias aplicables en pacientes con Cáncer de Mama**

Su abordaje incluye varios tipos de terapias, complementarias entre sí, como la cirugía, radioterapia, quimioterapia y terapia hormonal.

##### **2.1.4.1 Cirugía**

La cirugía contribuye al control de la enfermedad local y ayuda a predecir el pronóstico actual de la enfermedad, ya que toma muestra tanto de los tejidos como de los ganglios linfáticos para hacer un estudio de extensión.

Tras esto se puede hacer el estadiaje de la enfermedad. El sistema de clasificación utilizado con más frecuencia es el TNM, ya que da información sobre el tamaño y las características del tumor primario (T), el estado de los ganglios linfáticos (N) y la presencia o no de metástasis (M). (ver Tabla 1)

CLASIFICACIÓN TUMORAL TNM		
ESTADIO 0 Carcinoma <i>in situ</i>		Carcinoma in situ, no invasivo puro, sin afectación de los ganglios linfáticos regionales, sin evidencia de metástasis a distancia.
ESTADIO I		Tumor inferior o igual a 2cm, sin afectación de los ganglios linfáticos regionales, sin evidencia de metástasis a distancia.
ESTADIO II	<b>IIA</b>	Tumor inferior o igual a 2cm, afectación de ganglios linfáticos axilares no adheridos a planos profundos, sin evidencia de metástasis a distancia. Tumor entre 2 y 5cm, sin afectación de ganglios linfáticos regionales, sin evidencia de metástasis a distancia
	<b>IIB</b>	Tumor entre 2 y 5cm, afectación de ganglios axilares no adheridos a planos profundos, sin evidencia de metástasis a distancia. Tumor de más de 5cm, sin afectación de ganglios linfáticos regionales, sin evidencia de metástasis a distancia.
ESTADIO III	<b>IIIA</b>	Sin evidencia de tumor primario, mazacote ganglionar fijo a planos profundos o afectación clínica de la cadena mamaria interna en ausencia de afectación axilar, sin evidencia de metástasis a distancia. Tumor inferior o igual a 2cm, afectación ganglionar axilar no adheridos a planos profundos, sin evidencia de metástasis a distancia. Tumor entre 2 y 5cm, mazacote ganglionar fijo a planos profundos o afectación clínica de la cadena mamaria interna en ausencia de afectación axilar, sin evidencia de metástasis a distancia. Tumor de más de 5cm, afectación ganglionar no adheridos a planos profundos, sin evidencia de metástasis a distancia. Tumor de más de 5cm, mazacote ganglionar o fijo a planos profundos o afectación clínica de la cadena mamaria interna en ausencia de afectación axilar, sin evidencia de metástasis a distancia.
	<b>IIIB</b>	Tumor que infiltra directamente la pared torácica, la piel, ambas o carcinoma inflamatorios, sin afectación de ganglios linfáticos regionales, sin evidencia de metástasis a distancia. Tumor que infiltra directamente la pared torácica, la piel, ambas o carcinoma inflamatorio, afectación ganglionar axilar no adheridos a planos profundos, sin evidencia de metástasis a distancia. Tumor que infiltra directamente la pared torácica, la piel, ambas o carcinoma inflamatorios, mazacote ganglionar o fijo a planos profundos o afectación clínica de la cadena mamaria interna en ausencia de afectación axilar, sin evidencia de metástasis a distancia.
	<b>IIIC</b>	Tumor de cualquier tamaño, afectación infraclavicular, o de la arteria mamaria interna con afectación simultánea axilar, o afectación supraclavicular independiente de la afectación de la arteria mamaria interna, sin evidencia de metástasis a distancia.
ESTADIO IV		Tumor de cualquier tamaño, cualquier afectación ganglionar, con metástasis a distancia. Carcinoma metastásico o recurrente.

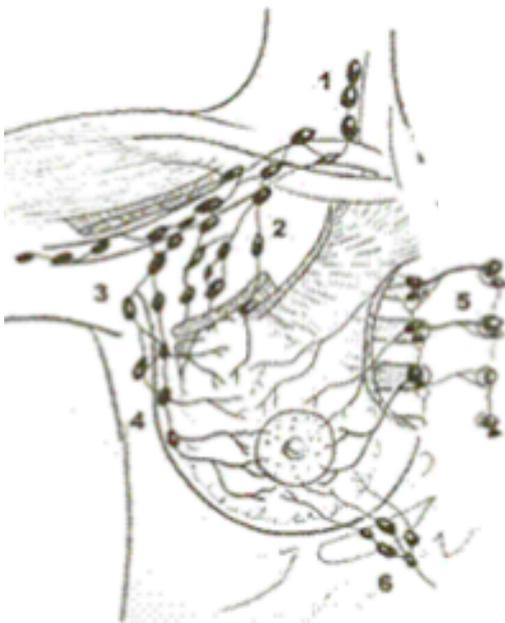
Tabla 1. Clasificación Tumoral según National Comprehensive Cancer Network (NCCN). Extraído de Harrison Principios de Medicina Interna. <sup>15</sup>

Esta clasificación fue creada en 1954 por la Unión Internacional Contra el Cáncer. Posteriormente se ha ido modificando para añadir datos de las pruebas de imagen, la anatomía patológica y las pruebas inmunohistoquímicas de los ganglios linfáticos.<sup>15</sup>

Existen dos grandes grupos de cirugía: cirugía radical y cirugía conservadora. La elección de la técnica depende de varios factores, como la localización el tipo y el tamaño del tumor. Los tumores de mayor tamaño y/o con presencia de ganglios linfáticos afectados precisaran de una cirugía radical, mientras que los tumores de menos de un 2-3cm podrán ser candidatos a cirugía conservadora.

### **Cirugía radical en el cáncer de mama**

La mastectomía radical de Hasteld fue la primera técnica realizada que incrementó la supervivencia de las pacientes más de 5 años tras la cirugía. Esta técnica extirpa el pectoral mayor y menor, la mama y los ganglios linfáticos axilares. Tiene secuelas importantes desde el punto de vista funcional y estético, por lo que actualmente la técnica que se utiliza es una mastectomía radical modificada. Esa última técnica conserva ambos músculos pectorales y sólo realiza la mastectomía linfadenectomía en los niveles de Berg I y II, con resultados similares en su evolución.



#### **Niveles de Berg**

- Nivel 1: desde el borde externo de la glándula hasta el borde externo del pectoral menor
- Nivel 2: tras el pectoral menor
- Nivel 3: entre el borde interno del pectoral menor y la entrada en el mediastino

**Figura 2.** Niveles de Linfadenectomía de Berg. Fuente: modificada de la Enciclopedia de la Salud ADAM.

Por linfadenectomía se define el procedimiento quirúrgico en el que se extraen los ganglios linfáticos y se examina una muestra del tejido en búsqueda de células tumorales. Existen varios tipos, conociéndose como linfadenectomía radical aquella en la que se extirpan todos los ganglios del área tumoral de referencia, y como linfadenectomía regional o parcial aquellas que dejan parte de los ganglios de la zona.

### **Cirugía conservadora en el cáncer de mama**

Hoy en día es la técnica quirúrgica de elección en tumores pequeños, entendiéndose por ello los tumores menores de 3cm, si el tamaño mamario es suficiente para mantener el resto de la mama. Este tipo de cirugía consiste en extirpar el tumor con parte de tejido sano y los ganglios linfáticos axilares, manteniendo intacta el resto de la mama. Se puede realizar tumorectomía, que consiste en quitar el tumor y parte del tejido sano circundante, o cuadrantectomía, cuando se quita el cuadrante que aloja el tumor.<sup>16</sup>

La linfadenectomía en estos casos se utiliza como parte del proceso diagnóstico y para su pronóstico, ya que es importante saber si se han afectado o no los ganglios para realizar el diagnóstico de extensión. La ausencia de afectación linfática es muy importante para predecir la supervivencia.

Esta cirugía no está exenta de complicaciones, especialmente la mastectomía y linfadenectomía. En el postoperatorio inmediato se puede dar lugar a la formación de seroma, infección de la herida quirúrgica, trombosis linfática superficial, lesiones nerviosas y de vasos sanguíneos, limitación de la movilidad del hombro y dolor. En el postoperatorio tardío puede aparecer linfedema y dolor crónico en la extremidad superior.<sup>16</sup>

Para prevenir la aparición de linfedema y también porque alrededor del 65% de los tumores diagnosticados precozmente no tienen afectación de ganglios linfáticos, se recomienda hacer linfadenectomías selectivas. Este fue el inicio de la técnica del Ganglio Centinela.<sup>17,18</sup>

### **Técnica del Ganglio Centinela**

El ganglio centinela es el primer ganglio linfático que recibe el drenaje del líquido linfático del tumor. Si este ganglio está afectado, cuyo resultado se conoce también

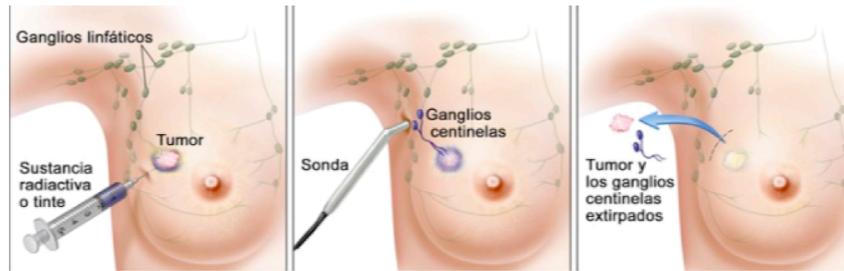
como ganglio positivo, es necesario realizar el estudio de los ganglios linfáticos, pero si es negativo, no se precisa realizar resección de los ganglios axilares.<sup>16</sup> Alrededor del 26-30% de los ganglios centinela precisan la realización de linfadenectomía.

Este tipo de cirugía está especialmente indicada en tumores microinvasivos y tumores de 2 cm sin ganglios linfáticos palpables. En cambio, no está indicada en pacientes con ganglios linfáticos palpables, cáncer de mama avanzado o bilateral, cirugía previa axilar, durante el embarazo ni durante la lactancia.

Para la detección del ganglio centinela se utiliza el colorante Isosulfato Azul o Solución coloide Tc99. Se inyectan entre 3 y 5ml del colorante en el tumor o sus alrededores. Seguidamente, se realiza una incisión axilar y se localiza el módulo y el conducto teñidos de azul por el colorante, se extirpa y se envía a analizar a Anatomía Patológica para confirmar si el ganglio está o no afectado por células tumorales. Esta valoración se realiza de manera intraoperatoria. Si es positivo para células malignas habrá que realizar una mastectomía radical modificada, si es negativo no precisa más técnica quirúrgica inicialmente (Ver figura 2).<sup>19,20</sup>

En el caso del marcador coloidal, la inyección intraoperatoria se realiza mediante linfoescintigrafía con gammacámara y/o sonda manual de detección de rayos gamma, inyectando coloide marcado con Tc99 subdérmicamente sobre el tumor o la región circundante, obteniendo imágenes estáticas mediante la gammacámara, marcando la piel de la zona detectada. La técnica mixta que asocia ambos marcadores incrementa la sensibilidad de la prueba.<sup>19, 20</sup>

La técnica del ganglio centinela es una técnica fiable, pero tiene un índice de falsos negativos del 2%.<sup>21</sup> Su realización, disminuye el riesgo de padecer linfedema en un futuro, al causar menos daño al sistema linfático, pero no lo elimina del todo.<sup>22, 23</sup> También puede producir limitación de la movilidad del hombro.<sup>24</sup>



**Figura 3.** Esquema de la realización de la Técnica del ganglio centinela. Fuente: Modificada de Enciclopedia de la Salud ADAM.

#### 2.1.4.2 Tratamiento adyuvante

Se denomina tratamiento adyuvante a aquel que se administra tras la cirugía para disminuir el tamaño del tumor y la mortalidad de los pacientes. Ayuda a destruir las células tumorales dispersas. Dentro de este grupo se incluye la quimioterapia, radioterapia y hormonoterapia. Si hablamos de tratamiento neoadyuvante, nos referiremos a aquel que se da antes de cirugía, con el objetivo de disminuir el tratamiento tumoral e intentar recurrir a técnicas quirúrgicas menos agresivas.

#### Radioterapia

La radioterapia previene el crecimiento de las células tumorales con irradiación. Se puede utilizar para destruir células tumorales mediante radiaciones ionizantes antes o después de la cirugía para disminuir el tamaño de la masa tumoral o para evitar la diseminación celular durante la cirugía. Su acción también se ejerce sobre el tejido sano cercano al área tumoral, ya que debe hacerse una irradiación con un margen de seguridad. Cada tipo de tejido tendrá una capacidad de reparación variable, por lo que es necesario conocer la dosis de tolerancia de cada tejido para conseguir actuar sobre las células tumorales dañando lo menos posible los tejidos sanos.

La cirugía conservadora con radiación diaria cinco días en semana, durante cinco semanas, obtiene los mismos resultados que la mastectomía. Por ello, la radioterapia es esencial en el tratamiento del cáncer de mama tras la cirugía.<sup>25</sup>

Se suele usar también tras la mastectomía y con intenciones paliativas. En este tipo de radioterapia se emplean dosis de radiación menores, con el objetivo de disminuir la sintomatología del paciente. Se trata de un tratamiento corto y con escasos efectos secundarios asociado. Su uso más frecuente, es para mejorar el dolor secundario a las

metástasis óseas,. En los casos en que se asocie compresión medular, deberá aplicarse de forma urgente.<sup>26,27</sup>

Actualmente, la radioterapia postoperatoria se aplica en la pared torácica si la cirugía es una mastectomía, mientras que si se utilizó una técnica quirúrgica conservadora se aplica en el pecho. La irradiación linfática se realiza en la Cadena Mamaria Interna, y a veces, en la zona supraclavicular.<sup>19</sup>

Las nuevas técnicas de irradiación son menos agresivas con los tejidos sanos. Los principales efectos secundarios en la actualidad tras la radioterapia son radiodermatitis cutánea, cutáneos, pérdida del cabello, plexopatía braquial, fibrosis, linfedema, reducción del balance articular del hombro y dolor crónico.<sup>28,29</sup>

### **Quimioterapia**

El objetivo es destruir las células tumorales con diferentes tipos de drogas, tanto citotóxicas como citostáticas, buscando en el primer caso la desaparición de las células afectas, o su disminución en la capacidad de crecimiento en el segundo caso. Al igual que la radioterapia, se suele usar con mayor frecuencia después de la cirugía, aunque en ocasiones se utiliza para disminuir el tamaño tumoral; esto se denomina quimioterapia neoadyuvante. Estas drogas no son específicas para las células tumorales, actuando también sobre las células sanas, por lo que también tienen efectos deletéreos en las células sanas.<sup>27,30</sup>

El tratamiento habitual coadyuvante, consiste en seis ciclos con un período de descanso de cuatro semanas entre cada ciclo. La vía de administración es endovenosa y la asociación entre varios quimioterápicos ha demostrado ser más efectiva.<sup>27</sup>

Los efectos secundarios que se presentan con mayor frecuencia son mareo, náuseas, vómito, alopecia, astenia, pérdida de peso, diarrea, estreñimiento, dolor, ansiedad, depresión, fatiga, anemia, leucopenia, plaquetopenia, trastornos renales y digestivos.<sup>31,</sup>

## **Hormonoterapia**

El principal objetivo de la terapia con hormonas es inhibir la acción de los estrógenos, ya que ciertos tipos tumorales, entre los que se encuentra el cáncer de mama, incrementan su crecimiento celular ante la presencia de estas hormonas. En estos casos, al inhibir los estrógenos, se conseguiría controlar el crecimiento de las células tumorales. Para ellos existen principalmente dos opciones: disminuir el sustrato (inhibidores de la Aromatasa) o aumentar los receptores antagonistas (Tamoxifeno).<sup>33</sup>

El *Tamoxifeno* es un compuesto químico no esteroideo con efecto estrogénico que inhibe el crecimiento tumoral. Es un agente efectivo y seguro, pero incrementa el riesgo de padecer cáncer de endometrio y trombosis venosa. Se utiliza en mujeres con tumores con receptores para estrógenos y progesterona.<sup>34</sup>

Los *Inhibidores de la Aromatasa* (Anastrozol, Letrozol y Examestane) bloquean la enzima que convierte la testosterona en estrógenos. Se usa sólo en mujeres postmenopáusicas. Se administra por vía oral, durante aproximadamente cinco años.

Sus efectos secundarios más frecuentes son: flush y oleadas de calor, dispareunia, sequedad vaginal, insomnio, disminución de al líbido, osteoporosis, artralgias y trastornos sanguíneos.<sup>35</sup>

## 2.2 Edema

El edema es una acumulación anormal de líquidos en el organismo, clínicamente manifiesto. En un individuo normal alrededor del 60% del peso corporal está constituido por el agua. En el caso de los niños, el agua constituye alrededor del 70% del peso corporal. Esta agua está distribuida en diferentes compartimentos, de tal forma que 2/3 del total están en el espacio intracelular y 1/3 en el espacio extracelular.<sup>15</sup>

En condiciones normales, según el Equilibrio de Starling, existe un estado cercano al equilibrio en la membrana capilar, de manera que la cantidad de líquido que se filtra en los extremos arteriales de los capilares hacia el exterior es casi igual a la del líquido que vuelve a la circulación mediante el mecanismo de absorción.<sup>15</sup>

El edema, se produce como resultado de una evacuación líquida limitada por la alteración parcial o total del sistema linfático o por la afectación en los capilares vasculares. Basta la alteración de uno de estos para que el sistema se torne insuficiente.

La localización más frecuente del edema es en los miembros inferiores. También se puede dar lugar en miembros superiores, abdomen y cara.<sup>15</sup>

Entre los mecanismos asociados a la producción de edema, cabe destacar la disminución de la capacidad del retorno venoso, alteraciones musculares con pérdida o disminución de la contracción muscular que habitualmente favorecen el retorno venoso, alteraciones en la presión oncótica plasmática y disminución de la capacidad de absorción por parte del sistema linfático.<sup>36</sup>

Por otra parte, existe una serie de factores que pueden predisponer a la aparición de un edema en un paciente. Tal es el caso de la insuficiencia renal, provocada por hipoproteinemias, efectos mineralcorticoides o toxicidad asociada a quimioterápicos como el Cisplatino. También son factores de predisposición las alteraciones hormonales asociadas a neoplasias de ovario y mama o sus tratamientos hormonales sustitutivos. Por últimos, cabe destacar el síndrome de inmovilidad, que además de asociarse a pacientes pluripatológicos, disminuye per se el retorno venoso, favoreciendo la aparición de edemas.<sup>34</sup>

La sintomatología que se asocia al edema no aparece en todos los pacientes. En caso de existir, los más frecuentes son: la sensación de pesadez, disminución de flexibilidad en las articulaciones de los miembros superiores o inferiores, piel brillante y tensa, incremento de peso repentino y disminución de la diuresis.

Para poder controlar el edema habrá que corregir la causa subyacente de la acumulación de líquidos. En el caso de los pacientes con edemas provocados por fármacos o por alteraciones nutricionales será más fácil de revertir. Por el contrario, en los edemas provocados por enfermedades cancerígenas o por insuficiencia renal, hepática o cardíaca, puede resultar más complicado de tratar. En algunos de estos casos los edemas serán permanentes.

Para la valoración inicial del edema se realiza la prueba de la fóvea. Según sea su intensidad se puede dividir fundamentalmente en 4 grupos <sup>15</sup> (Ver tabla 2):

- +: al presionar durante 5 segundos sobre la piel, la zona se torna eritematosa
- ++: con la misma presión que anteriormente, se queda hundida en la piel la zona donde se ejerció la presión y al retirar la mano, vuelve a su posición previa en menos de 10 segundos.
- +++: al presionar la piel el área de presión queda hundida en la piel y tarda en recuperar la distorsión más de un minuto.
- ++++: fóvea profunda, que se mantiene tras 2 minutos sin presión.

Por todo ello, cada paciente debe ser valorado de forma individual para poder valorar la pertinencia de un tratamiento fisioterápico o farmacológico para mejorar la sintomatología.

CLASIFICACIÓN	DEL	EDEMA	EN	GRADOS
Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	
<b>Depresión leve</b>	Depresión 4mm	Depresión 6mm	Depresión 1cm	
<b>Desaparición instantánea</b>	Desaparición 10seg	Recuperación 1min	Persistencia 2-5min	

Tabla2. Clasificación del edema en grados. Extraído de Harrison Principios de Medicina Interna.

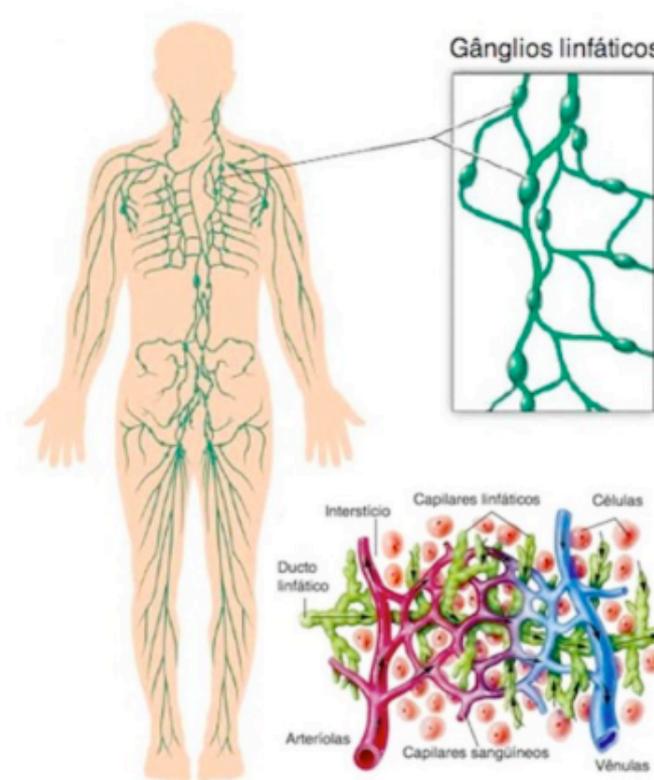
## 2.3 Sistema Linfático

El Sistema Linfático es la estructura anatómica encargada de transportar la linfa, de forma unidireccional, en dirección al corazón, formando parte del Sistema Circulatorio.

Este sistema está formado por:

- **Vasos Linfáticos:** capilares, colectores, troncos y conductos.
- **Órganos Linfoides Primarios:** Médula Ósea y Timo.
- **Órganos Linfáticos Secundarios:** Ganglios linfáticos, Bazo, Tejido Linfoide asociado a Mucosas (TLAM, que incluye las Placas de Peyer y el Anillo linfático de Waldeyer).
- **Linfa**

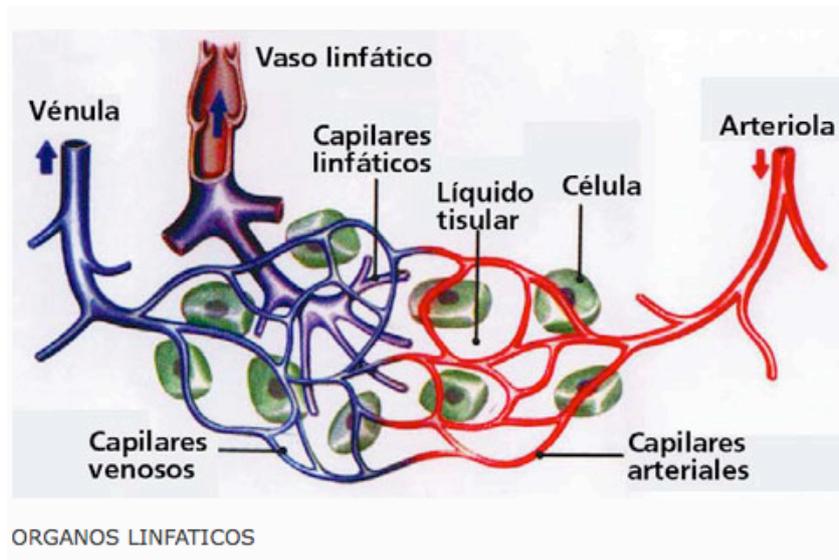
Se considera que el Sistema Linfático forma parte del aparato circulatorio por estar formado por los vasos linfáticos, que son unos conductos cilíndricos similares a los vasos sanguíneos, encargados de transportar un líquido llamado linfa (Figura 4).



**Figura 4.** Sistema linfático. Fuente: Modificada de Enciclopedia de la Salud ADAM.

La **linfa** es un líquido transparente, que proviene de la sangre, con una composición muy similar a ésta, pero carece de células sanguíneas. Se produce tras el exceso de líquido que sale desde los capilares sanguíneos al espacio intersticial o intercelular, siendo recogida entonces por los capilares linfáticos, que drenan a su vez a vasos linfáticos más gruesos hasta converger en conductos que drenan en las venas subclavias.

De esta manera, este sistema constituye una segunda red de transporte de líquido corporales (Figura 5).



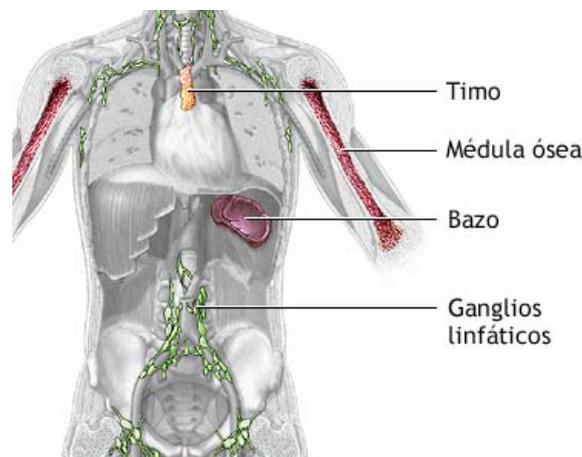
**Figura 5.** Sistema linfático. Fuente: Modificada de Enciclopedia de Salud ADAM.

Las *funciones del Sistema Linfático* engloban mantener el equilibrio osmolar en el “Tercer Espacio”, contribuir a formar y activar el sistema inmunitario, recolectar el quilo a partir del contenido intestinal, un líquido lechoso formado por bilis, jugos pancreáticos y lípidos emulsionados producidos en el intestino delgado y modular la concentración de proteínas en el intersticio, el volumen de líquido intersticial y su presión.<sup>37</sup>

El equilibrio de Starling, que existe entre la salida del líquido y su entrada, no es exacto. Algunos vasos sanguíneos dejan filtrar más cantidad de líquido de la que realmente serán capaces de absorber. En consecuencia de este desequilibrio fisiológico llegaríamos a una inundación tisular si no interviniera este sistema suplementario de retorno, cuya función incluye la reabsorción de líquido intersticial. Por tanto, podemos concluir que el Sistema Linfático es un sistema de reequilibración y reajuste.<sup>37</sup>

El Sistema Linfático es de vital importancia para el funcionamiento del sistema inmunitario, ya que en los órganos linfáticos primarios es donde proliferan y se diferencian los linfocitos, los Linfocitos B en la Médula ósea y Linfocitos T en el Timo.

Por su parte, en los Órganos Linfoides Secundarios, que incluyen los ganglios linfáticos, el bazo y el TLAM, es donde estos Linfocitos T y B se ponen en contacto con los patógenos y sus antígenos, dando lugar su proceso de proliferación y activación (Figura 6).<sup>38</sup>



**Figura 6.** Órganos linfáticos secundarios. Fuente: Modificada de Adam Enciclopedia de la Salud

Todos los órganos linfoides están interconectados por vasos sanguíneos y linfáticos, de forma que constituyen un sistema unitario, entrelazado y comunicado. Por estos vasos fluyen las células del sistema inmunitario, cuyo principal representante es el linfocito.

En cambio, los ganglios linfáticos son unas estructuras nodulares que forman agrupaciones en forma de racimos, presentándose reunidos en grupos. Están recubiertos por una cápsula fibrosa, de la que parten trabéculas al interior del ganglio, dividiéndolo en compartimentos. Por la parte convexa del ganglio llegan los vasos linfáticos (aférentes) que vierten la linfa en su interior, mientras que por la parte cóncava o hilio, salen los vasos linfáticos (eferentes). Son más numerosos en las partes menos periféricas del organismo. Su presencia se hace clínicamente evidente en aquellas

localizaciones más accesibles a la exploración física directa en zonas como las axilas, ingles, cuello...

Las *funciones principales de los ganglios linfáticos* engloban actuar como filtro o depósito, producir linfocitos formando parte del sistema inmunitario y regular la concentración de proteínas de la linfa.

Los **vasos linfáticos**, por su parte, son los encargados de llevar la linfa de los tejidos hacia el sistema venoso, donde desemboca, en la base del cuello, en el ángulo formado por las venas yugular interna y subclavia.

Existen diferentes tipos de vasos linfáticos, según sea su forma, su tamaño y su función:

- **Canales linfáticos:** técnicamente no son vasos linfáticos, ya que les falta la forma y la capa endotelial, pero dada su función conductora del líquido intersticial hacia los capilares linfáticos, se los incluye en esta clasificación.
- **Capilares linfáticos:** constituyen el inicio del sistema linfático vascular. Tienen una forma muy característica, en dedo de guante, y se hallan intercomunicados formando una especie de red tubular. En condiciones normales y en reposo, están inactivos, activándose cuando se precisan.
- **Pre-colectores y colectores linfáticos:** estos vasos poseen válvulas en su interior. Conducen la linfa hacia vasos de mayor calibre. A su vez, las válvulas determinan que la linfa circule en el sentido adecuado.
- **Linfangiones o angiones linfáticos:** es la porción del vaso existente entre dos válvulas. Los vasos pre-colectores y los colectores están formados por un gran número de éstos, lo que les proporciona un aspecto arrosariado, con zonas con dilataciones y estrecheces.
- **Troncos linfáticos terminales:** constituyen el tramo intermedio entre los ganglios y los vasos sanguíneos, transportando el material linfoide.

La linfa de todo el cuerpo se recoge en el conducto torácico, que en su parte inferior posee una dilatación, denominada *Cisterna de Pecquet*, que constituye un reservorio para el sistema. A través de ambas vías, el conducto torácico y la gran vena linfática, la

linfa boca en las venas subclavias respectivas, en la unión con la yugular, para terminar en la vena cava superior.<sup>39</sup>

Las patologías más frecuentes del Sistema Linfático son las adenopatías o incremento de tamaño de los ganglios con características inflamatorias, el linfedema, el edema linfodinámico o producido por aumento de carga linfática por trastornos circulatorios, el edema linfostático producido por incremento de las proteínas y el líquido intersticial, el lipedema o enfermedad inflamatoria de carácter progresivo caracterizada por acúmulo simétrico de tejido adiposo, el mixedema o acumulación de mucopolisacáridos y proteínas en el espacio intersticial, la linfangitis o inflamación en el sistema linfático o el linfoma.<sup>38</sup>

## 2.4 Linfedema

El linfedema se define como una acumulación crónica de líquido linfático y proteínas en el tejido celular subcutáneo. Puede aparecer en toda la extremidad superior, parte de ella o en la mama afectada (Figura 7). Los factores que puede contribuir a la aparición de edema son la cirugía de mama, cirugía linfática y radioterapia. La radioterapia además por sí misma puede hacer que aparezca o que empeore el linfedema.



**Figura 7.** Linfedema en miembro superior izquierdo. Fuente: Modificada de Harrison Principios de Medicina Interna.

El diagnóstico de linfedema se realiza mediante el hallazgo clínico circométrico de una diferencia de al menos dos centímetros en dos áreas consecutivas con respecto al brazo contralateral (Figura 8).<sup>40</sup>

El linfedema puede aparecer en cualquier momento de la vida, pero entre el 48,3 y el 73% de las pacientes aparece el primer año tras la cirugía.<sup>41, 42</sup> El edema puede progresar aumentando el volumen y la firmeza. Una vez aparece suele progresar.



**Figura 8.** Puntos de referencia para la realización de una circunferencia en miembro superior. Fuente: Imagen propia.

Con respecto a su consistencia, la Sociedad Internacional de Linfología los clasifica de la siguiente forma: <sup>43</sup>

- El **Primer Estadio** es un estadio líquido, más blando, que mejora cuando el paciente pone el miembro en alto.
- El **Segundo Estadio** es con inicio fibrótico, tiene áreas con más consistencia y no mejora con la elevación del brazo.
- El **Tercer Estadio** presenta fibrosis franca, con más dureza.
- El **Cuarto Estadio** ya presenta cambios tróficos cutáneos. Se puede asociar complicaciones como linfangitis, erisipela y linfangiosarcoma.

El tratamiento del linfedema de miembro superior está bien definido. En 1995 La Sociedad Internacional de Linfología realizó un documento de consenso en el diagnóstico y tratamiento del linfedema de miembro superior.<sup>44</sup> Revisado en 2013 se demostró que el único tratamiento existente que ha resultado eficiente para reducir y controlar el linfedema es la terapia física, esto es el tratamiento fisioterápico.<sup>45</sup>

Este tratamiento debe estar dividido en dos fases. La primera fase, conocida como fase de ataque o de choque, dura entre dos y tres semanas, debe ser diario (cinco días en

semana) y debe contener Drenaje Linfático Manual (DLM). El DLM sin el vendaje posterior no es tan efectivo como el DLM sin vendaje.

El tratamiento debe adaptarse a cada caso particular. La combinación de drenaje y vendaje ofrece grandes garantías para la disminución y el control del linfedema de la extremidad afecta. En esta fase se obtiene la mayor reducción de volumen, independientemente de la antigüedad y de la evolución clínica del linfedema.

La segunda fase, se conoce como fase de mantenimiento, tiene una duración variable, normalmente de diez a quince días, donde se realiza el tratamiento fisioterápico en días alternos (tres veces por semana) consistente igualmente en DLM y vendaje multicapa.<sup>45</sup>

En cuanto a la prevención, el interés de la comunidad científica está centrado en el uso de técnicas quirúrgicas que minimicen la agresión al sistema linfático, en concreto a los ganglios axilares. En este sentido, en los ensayos clínicos la mejoría de las habilidades quirúrgicas del grupo control disminuyen la incidencia de linfedema, pero la mayoría de las pacientes que son candidatas a técnicas quirúrgicas menos invasivas lo son también a recibir radioterapia, y un porcentaje considerable de ellas precisaron linfadenectomía finalmente. Para poder solucionar este problema se debe monitorizar los resultados a medio y largo plazo.<sup>46, 47, 48</sup>

No hay estudios que describan correctamente la situación tras la cirugía o la radioterapia, no existiendo ensayos clínicos randomizados ni estudios de cohortes de prevención de linfedema en miembro superior centrados en la aplicación de las técnicas fisioterápicas. Existe un consenso internacional que recomienda la prevención basada en normas generales del cuidado de la piel y prevenir factores de riesgo como la obstrucción, el calor y la infección.<sup>44, 45</sup> Existe evidencia científica con respecto a que la realización de programas de ejercicios disminuye el riesgo de linfedema, pero sin concretar el tipo de ejercicios.<sup>49, 50, 51</sup>

Educar a los pacientes en las medidas preventivas es un cambio real, desde el acto quirúrgico si no existen complicaciones, que precisa pocos días de hospitalización (entre tres y cinco). Sin embargo, la mayoría de los autores coinciden al afirmar que esta prevención es fundamental, para evitar problemas crónicos y teniendo en cuenta que no

existe un tratamiento curativo. En este sentido, todas las medidas que puedan ayudar a disminuir la incidencia pueden ser de gran utilidad.

El inicio precoz del tratamiento fisioterápico de la cirugía de mama con linfadenectomía puede mejorar de forma inmediata el edema del hemitórax y algunas complicaciones como un seroma o trombosis linfática superficial, disminuyendo la sobrecarga del sistema linfático, además de mantener libre el balance articular del hombro, para permitir posteriormente el tratamiento radioterápico. Con todo ello, se puede facilitar a los pacientes su incorporación a las actividades de la vida diaria y a sus aficiones, con el consecuente beneficio físico y psicológico.<sup>52, 53</sup>

Considerando todo lo expuesto anteriormente y partiendo de la base de que un alto porcentaje de pacientes con cáncer de mama tienen linfedema, tanto la aplicación del tratamiento fisioterápico integral de inicio precoz (drenaje, cinesiterapia, masaje cicatricial y facilitación propioceptiva neuromuscular) como consecuencia de una cirugía mamaria con linfadenectomía, junto con una educación personalizada pueden ser efectivas como prevención del linfedema.

## 2.5 Cáncer de mama y dolor

Entre el 12 y el 51% de los pacientes tras una cirugía por cáncer de mama presentan dolor durante el primer año.<sup>54</sup> El dolor crónico es una complicación médica frecuente en el tratamiento de estos pacientes. Esto incluye tanto los problemas físicos como los psicosociales que causan trastornos en su calidad de vida. Tiene una prevalencia de 20-65%, dependiendo de los criterios diagnósticos utilizados.<sup>55, 56</sup>

La etiología del dolor es múltiple. Se relaciona con lesiones nerviosas durante el acto quirúrgico, complicaciones postquirúrgicas, radioterapia y quimioterapia.<sup>29, 57-59.</sup>

Existen varios tipos de dolor, como el dolor de mama fantasma, dolor cicatricial, dolor neuropático y Síndrome del dolor Regional Complejo. Todos ellos están incluidos en el nombre genérico de Síndrome del Dolor Postmastectomía.<sup>60, 61</sup>

Se desconoce la causa del dolor, además, el tratamiento farmacológico no es especialmente efectivo. Existen varios estudios al respecto, que sugieren la necesidad de mejorar los instrumentos de medida del dolor, ya que lo que utilizan como método de medición es un cuestionario específico de dolor, la entrevista y la exploración física.<sup>54, 58, 62</sup>

La existencia del Síndrome del Dolor Miofascial (SDM) en estos pacientes está demostrada. El SDM se caracteriza por la presencia de contracturas musculares, conocidas como puntos gatillo miofasciales o “Trigger Points”, capaces de producir dolor a su dígito presión y producir además dolor en lugares distintos a donde se localizan, además de acortamiento en los músculos afectados.<sup>63, 64</sup> La aparición del SDM puede guardar relación con la cicatriz, el sobreuso agudo o crónico de la musculatura y acortamientos musculares.<sup>63, 64</sup> Las zonas que se afectan con más frecuencia son *Pectoralis Major*, *Serratus Anterior*, *Trapezius*, *Levator Scapulae* and *Latissimus dorsi*.<sup>65</sup> El tratamiento más eficaz es la terapia física, con estiramientos analíticos de la musculatura implicada.<sup>63, 64</sup> Pueden ser necesarias infiltraciones con toxina botulínica en los músculos afectados. Es necesario que aprendan las normas de higiene postural adecuadas.

## 2.6 Síndrome del Túnel del Carpo y Linfedema

El Síndrome del Túnel del Carpo (STC) es la neuropatía por atrapamiento más frecuente, con una incidencia de 1-3 casos por 1000 habitantes al año. Es más frecuente en mujeres entre 40-60 años. Es la neuropatía por atrapamiento del Nervio Mediano a nivel de la muñeca. Es también más frecuente su desarrollo en el miembro dominante.<sup>66</sup>

Por su parte, el Cáncer de Mama, es el más frecuente en mujeres de la misma franja de edad. Además, el STC es una complicación potencial y frecuente tras la mastectomía, con el linfedema jugando un papel importante en su desarrollo.<sup>67</sup>

Ambos, el STC y el Linfedema, son enfermedades comunes en mujeres de media edad y mayores, por lo que en muchos casos ocurren de forma conjunta.

El Gold Estándar para el diagnóstico del STC es el electromiograma (EMG), pero es un método controvertido, ya que tiene entre un 5-20% de resultados falsos negativos y alrededor de un 45% de falsos positivos. Estos valores podrían llegar a incrementarse en los pacientes con linfedema, ya que en ellos el EMG debe realizarse con electrodos superficiales, sin agujas.<sup>68</sup>

Existen varios estudios recientes que afirman que el hecho de introducir agujas en los miembros afectados de linfedema no incrementa el edema ni las complicaciones posibles, como las infecciones, pero en este sentido, existe gran controversia.<sup>67</sup>

El tejido celular subcutáneo es uno de los factores que contribuye a producir alteraciones en los resultados del EMG, a la vez que es uno de los tejidos cuyo grosor se incrementa en las pacientes con linfedema. Por todo ello, en las pacientes con linfedema podría ser aún menos fiable y recomendable.

Existen varias pruebas diagnósticas útiles para el diagnóstico del STC, tal es el caso de los signos de Tinnel y de Phalen. El signo de Tinnel consiste en la aparición de disestesias con la percusión de la muñeca. Tiene un nivel de sensibilidad entre el 23-63% y de especificidad entre el 67-87%. Por su parte, el signo de Phalen consiste en la aparición de disestesias con la flexión bilateral de muñeca de 90° durante sesenta

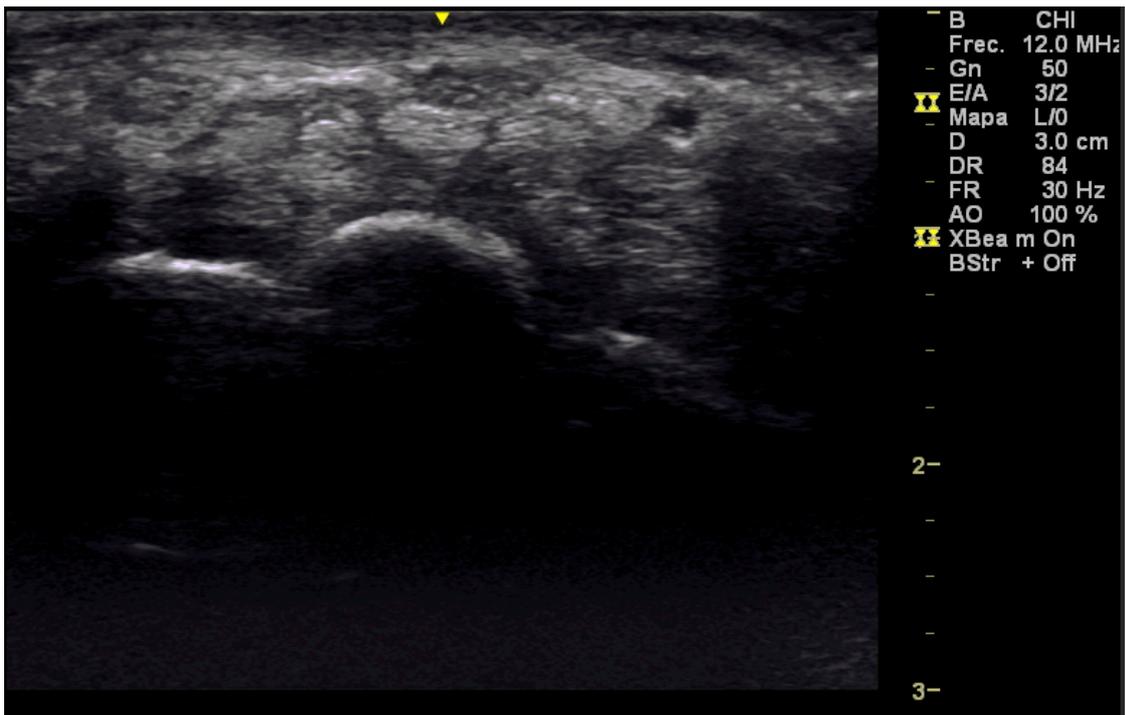
segundos consecutivos. Tiene un nivel de sensibilidad del 70-89% y un nivel de especificidad del 48%.<sup>69</sup>

Estos dos signos, en conjunto, tienen altas capacidades diagnósticas para el STC, por lo que la confirmación con otra técnica diagnóstica debería ser suficiente, no siendo indispensable el uso del EMG.

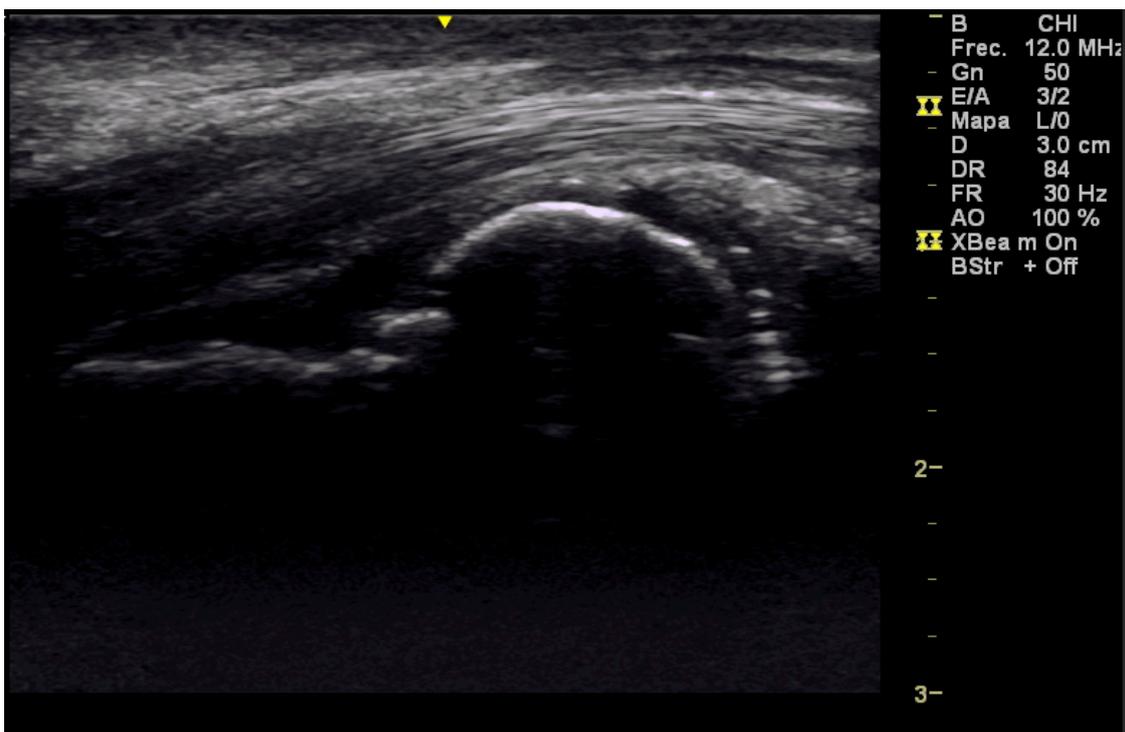
La ecografía es una técnica de imagen diagnóstica que se ha utilizado tradicionalmente en pacientes con linfedema para distinguir los vasos linfáticos de los venosos. En los últimos tiempos han aparecido ensayos clínicos con evidencia científica que muestran la correlación entre los hallazgos ecográficos, el área de sección transversal del Nervio Mediano y los resultados EMG. De esta manera, un área de sección transversal del mediano en la muñeca mayor de 10.8 mm<sup>2</sup> puede dar lugar a un STC.<sup>70-77</sup>

Por su parte, la ecografía además puede mostrar la normalidad de los tejidos o cambios patológicos en el interior del nervio mediano (ver Figuras 9 y 10).

Para poder tomar las medidas se recomienda que la paciente no haya usado la media compresiva durante al menos una hora antes de la medición. Debe colocarla muñeca en posición neutra, en supinación.



**Figura 9.** Imagen ecográfica del Nervio mediano en la muñeca de un paciente con Linfedema.(sección transversal). Fuente: Imagen propia.



**Figura 10.** Imagen ecográfica del Nervio mediano en la muñeca de un paciente con Linfedema.(sección longitudinal). Fuente: Imagen propia.

## 2.7 Cáncer de mama y discapacidad

La discapacidad de una enfermedad se determina por el diagnóstico, pronóstico, consecuencias y limitaciones para las actividades diarias. En el cáncer de mama en concreto, la discapacidad se correlaciona con el estadio tumoral, los efectos secundarios del tratamiento y las secuelas crónicas, como es el caso del linfedema.<sup>78</sup>

En España, la evaluación de la discapacidad se evalúa según el RD 1971/99 (del 23 de diciembre) y el RD 1856/2009 (del 4 de diciembre).<sup>79, 80</sup>

La discapacidad es la disminución o ausencia de capacidad para realizar una actividad cualquiera de la forma habitual. El grado de restricción de cada individuo se establece añadiendo un porcentaje que resulta de aplicar una escala específica según el sistema que se esté evaluando. Cuando existen dos o más discapacidades se precisa el uso de una tabla de valores combinados.

Las reglas generales de los RD son las siguientes:

- Los procesos patológicos tienen que haber sido diagnosticados previamente
- El diagnóstico no es el único factor relevante, ya que el impacto de la enfermedad debe ser tenido en cuenta.
- Las secuelas permanentes deben ser evaluados, teniendo en cuenta para ello las lesiones que no sean recuperables.
- La evaluación debe ser llevada a cabo con unos criterios estándar.

El cáncer de mama para ser evaluado precisa haber completado el tratamiento previsto. En un alto porcentaje de pacientes, existe un trastorno adaptativo con deterioro del estado de ánimo, asociado con la extirpación de la mama afecta, que debe ser tenido en cuenta durante la evaluación. La aparición de linfedema debe ser también evaluada, tanto desde el punto de vista funcional, como psicológico.<sup>81-83</sup> La mayor parte de las pacientes consiguen ocultar el problema estético causado por la mama, pero el del linfedema no es posible hacerlo, ya que en ocasiones el miembro no se puede ocultar bajo la ropa.

## **2.7.1 Consecuencias del cáncer de mama**

### **2.7.1.1 Cicatrices postquirúrgicas**

Una cicatriz es un mecanismo fisiológico normal de reparación de lesiones en los tejidos. Se consideran estabilizadas tras seis o doce meses de evolución, según su desarrollo y localización. Tiene un impacto cosmético, además del impacto funcional que produce. Las cicatrices patológicas pueden ser clasificadas en: retraídas, hipertróficas, de evolución tórpida.<sup>84</sup>

Se conoce como cicatriz retraída aquella alteración de la parte visible de la dermis que ocasiona cambios visibles en las zonas circundantes a ella. Las cicatrices hipertróficas son aquellas que están sobre-elevadas. Las de evolución tórpida son las que precisan más tiempo del habitual para estabilizarse.

Durante la evaluación de una cicatriz debe ser tenida en cuenta su localización, tamaño, color, sintomatología asociada, adherencias y el daño estético que producen. Si están localizadas próximas a una articulación pueden causar problemas funcionales.

El impacto estético de la cicatriz es más importante en pacientes cuyos trabajos dependen del aspecto físico o cuando producen deformidades severas. En ocasiones se precisa de una evaluación psicológica específica.<sup>85</sup>

El impacto funcional puede asociar sinequias, ya que éstas per se, pueden producir disminución de rango articular.

El impacto psicológico necesita de una evaluación individualizada, no existe ninguna escala establecida para su evaluación, por lo que se recomienda la valoración especializada.

### **2.7.1.2 Tratamiento Quimioterápico**

Los efectos secundarios asociados a la quimioterapia son muy frecuentes. La mayor parte de ellos disminuyen paulatinamente, pero en ocasiones, pueden aparecer lesiones permanentes, siendo las más frecuentes las respiratorias, cardíacas, y del nervio periférico.<sup>86, 87</sup>

Los efectos secundarios más frecuentes son también los de aparición más precoz: pérdida de cabello, vómitos, náuseas, astenia, anemia, fiebre y mucositis. Todos ellos tienden a mejorar cuando se finaliza el tratamiento.

### **2.7.1.3 Tratamiento Radioterápico**

Los efectos secundarios más frecuentes son los más leves y su tratamiento es relativamente sencillo. Se pueden clasificar dentro de dos grupos según su gravedad: leves y moderados/severos.<sup>88-91</sup>

Los efectos secundarios leves incluyen la inflamación mamaria, que suele desaparecer entre los seis y los doce meses de la finalización del tratamiento, el oscurecimiento de la piel, que igualmente, suele desaparecer entre los seis y los doce meses tras la finalización del tratamiento, el dolor mamario y de la musculatura adyacente (no incluido entre los síntomas B) y fracturas costales, siendo este último muy poco frecuente.

Los efectos secundarios moderados/severos engloban el linfedema, que debe ser evaluado de forma independiente, la Pneumonitis, que suele mejorar tras entre dos semanas y un mes tras la finalización del tratamiento y alteraciones cardíacas.<sup>88-91</sup>

### **2.7.1.4 Reconstrucción mamaria**

Las complicaciones que se suelen presentar guardan relación con el proceso quirúrgico. Dentro de las más comunes se encuentran la infección, alteraciones en el proceso de cicatrización, encapsulamiento, tamaño o implante incorrecto de la prótesis, rotura de la prótesis. Ninguna de ellas produce habitualmente limitaciones funcionales, por lo que no deben ser tenidas en cuenta en la evaluación de la discapacidad. Deben ser tenidas en cuenta en relación con el impacto psicológico en mujeres que asocian problemas estéticos.<sup>92-94</sup>

### **2.7.1.5 Linfedema**

El linfedema es la complicación más común, además de ser la más discapacitante. Los criterios de evaluación utilizados son los mismos que se emplean para valorar la capacidad laboral, para lo cual se pueden clasificar en cinco grupos (Tabla 3).<sup>79, 80</sup>

GRADO DE DISCAPACIDAD SEGÚN GRAVEDAD	
GRADO	DESCRIPCIÓN
Sin Discapacidad	Si existe algún síntoma o signo, será mínimo y no producirá limitación para las actividades diarias.
Discapacidad Leve	Existen signos y síntomas que producen alguna limitación para el desarrollo de las actividades diarias, pero pueden desempeñar la mayoría de ellas.
Discapacidad Moderada	Los signos y síntomas producen limitaciones importantes para las actividades de la vida diaria, pero son independientes para las actividades de auto-cuidado.
Discapacidad Severa	Los signos y síntomas producen importantes limitaciones o imposibilidad para la mayor parte de las actividades diarias, incluidas algunas de las actividades del cuidado personal.
Discapacidad Grave	Los signos y síntomas imposibilitan la realización de las actividades diarias.

**Tabla 3.** Grados de Discapacidad del RD 1971/1999.

La Normativa Española para la evaluación de la discapacidad en lesiones tumorales especifica las siguientes características (RD 1971/99 y RD 1856/2009):

- La evaluación general deberá realizarse transcurridos seis meses tras el diagnóstico y el inicio del tratamiento. Si un paciente rechaza el tratamiento sin justificación, no podrá ser evaluado.
- Las enfermedades linfáticas pueden producir dermatitis o úlceras.
- Si una enfermedad vascular periférica ocasiona lesiones cutáneas, el porcentaje de discapacidad no se realizará mediante la tabla combinada.
- Los resultados deben ser revisados cada dos años.
- El porcentaje de discapacidad se basa en el impacto de la enfermedad en las actividades de la vida diaria, clasificados en los cinco grupos descritos.
- Los pacientes que reciban tratamientos curativos deben ser evaluados transcurridos seis meses de la intervención quirúrgica. Si se realizara alguna evaluación durante la quimioterapia o radioterapia, la evaluación previa de la discapacidad debe ser conservada. Si el tratamiento recibido es paliativo, la evaluación debe realizarse en ese momento, no sería necesario esperar seis meses.
- En ocasiones, el pronóstico a largo plazo es nefasto, pero eso no debe implicar alta discapacidad en ese momento. El paciente puede solicitar nueva valoración si su estado cambiara.

- El porcentaje de discapacidad derivado de las secuelas del tratamiento se combinará con el de la enfermedad neoplásica en sí.
- Si existe diagnóstico de metástasis, el paciente será clasificado en el siguiente nivel al que le corresponda por la enfermedad neoplásica en sí.

## **2.8 Rehabilitación específica en pacientes con cáncer**

La Rehabilitación Oncológica es aquella que ayuda a los pacientes afectados de cáncer a conseguir la máxima funcionalidad (incluyendo la funcionalidad desde el punto de vista psicológico) buscando el tratamiento más adecuado. Para poder desarrollar esta función se precisa de un equipo interdisciplinar formado por cirujanos, oncólogos, psicólogos, trabajadores sociales, logopedas, enfermeros, terapeutas ocupacionales, médicos rehabilitadores y fisioterapeutas.

Actualmente es tan importante salvar la vida como conservar la calidad de vida de los afectados. De esta manera, la Rehabilitación Oncológica trata de mejorar el pronóstico funcional y la calidad de vida.

Según Detmar (2002),<sup>95</sup> las mayores preocupaciones que perciben las personas que trabajan con atención directa sobre los pacientes son acerca de la salud general, el estado físico, el cansancio o fatiga, el estado emocional, la función social y el dolor.

Estos pacientes se caracterizan por padecer problemas funcionales, por ejemplo, problemas con las actividades de la vida diaria, como el aseo, la movilidad, transferencias y dolor, debido a las alteraciones que presentan a nivel osteomuscular, y sobre todo, a las complicaciones asociadas al tratamiento radioterápico y quimioterápico.<sup>96-98</sup>

Además, presentan problemas con la función social, ya que temen la percepción que tienen los demás de ellos mismos en su conjunto, y de su enfermedad.<sup>99</sup>

Concretamente en el cáncer de mama, las complicaciones más frecuentes tras la cirugía de mama son la restricción de la movilidad, aparición de linfedema y dolor crónico en el miembro superior correspondiente. Todas ellas tienen repercusiones negativas sobre la calidad de vida de estos pacientes. Otras complicaciones menos comunes son la trombosis linfática superficial (TLS) y SDM. La TLS es una reacción inflamatoria producida por la linforrea asociada al estasis linfático tras una linfadenectomía.

Uno de los aspectos más importantes y con mayor interferencia en la calidad de vida de los pacientes es el linfedema, que aparece sobre todo cuando la cirugía incluye técnicas

linfáticas, sobre todo linfadenectomías parciales o radicales. El linfedema puede empeorar la incapacidad, la capacidad funcional, la autoestima, el entorno familiar, la percepción de la propia imagen corporal, puede producir ansiedad, aislamiento social, depresión, y de forma global, puede empeorar de forma importante la calidad de vida.<sup>100, 101</sup>

### **2.8.1 Generalidades de la prescripción de Fisioterapia en pacientes con cáncer**

Las personas que padecen de cáncer son candidatas a recibir tratamiento fisioterápico, muchas veces desde etapas tempranas de la enfermedad. El objetivo primordial de la fisioterapia en estos pacientes es preservar su autonomía y funcionalidad. Necesitan establecer revisiones periódicas para poder adaptar los objetivos a lo largo del proceso. En este sentido, la fisioterapia debe anticiparse a los problemas funcionales que puedan aparecer, no debe esperar a que aparezcan para luego solucionarlos.

La fisioterapia precisa además un abordaje psicológico específico diferente al de otras enfermedades. El fisioterapeuta debe estar integrado en el equipo multidisciplinar para prevenir y ayudar de forma rápida a preservar la autonomía y disminuir la afectación por la progresión de la enfermedad y/o de los tratamientos.

Generalmente, en el caso del cáncer de mama, la intervención fisioterápica en el momento agudo o la fase postquirúrgica, puede tener resultados satisfactorios a largo plazo. La mayor evidencia de la fisioterapia desde fases iniciales para mejorar los efectos secundarios a largo plazo en el cáncer de mama es en el linfedema y el dolor crónico.<sup>102,103</sup>

Antes de iniciar el tratamiento específico para cada paciente, se recomienda estructurarlo en las siguientes fases:

1. **Evaluación y planteamiento del tratamiento.** Se basa en la educación del paciente. En esta fase los síntomas que presentan los pacientes con más frecuencia son dolor, ansiedad e insomnio.
2. **Entrenamiento primario.** Se centra en la educación y los cuidados iniciales. Los síntomas encontrados con más frecuencia son dolor, fatiga y disminución de la capacidad de deambulación.
3. **Recuperación post-tratamiento.** En esta base se busca dar soporte a los cuidados crónicos del paciente y actuar promoviendo hábitos de vida saludables.

Se encuentran síntomas como el dolor, ansiedad, depresión, alteración en la movilidad, neuropatía y fatiga.

4. **Recurrencia.** Es una de las fases más complicada de abordar. Sobre todo, trata de dar soporte en los cuidados del paciente. Los síntomas encontrados con más frecuencia son los descritos anteriormente, añadiendo los posibles efectos de la enfermedad metastásica.
5. **Final de la vida.** Busca nuevamente dar soporte en los cuidados de los pacientes crónicos. Dentro de los síntomas más frecuentemente encontrados y de difícil abordaje se encuentra el dolor y la astenia.

Hay que tener en consideración que según el estudio de Beaton et al (2009),<sup>104</sup> en el momento del diagnóstico de cáncer, alrededor del 30% de los pacientes presentan metástasis, por lo que se debe tener en cuenta esta circunstancia para la realización de un programa de ejercicios.

Teniendo en cuenta que según el mismo estudio, las localizaciones más frecuentes de metástasis son el pulmón, hígado, mama y hueso, estas ubicaciones confieren importancia vital en la realización de los ejercicios, por las limitaciones físicas y la posibilidad de lesión ósea, como por ejemplo, las fracturas patológicas ocasionadas en un hueso previamente lesionado.

Según el estudio de Hacker et al (2009),<sup>105</sup> el ejercicio mejora la calidad de vida en los pacientes con cáncer. La conexión entre el ejercicio y la mejoría de la salud psicológica y física ha sido científicamente demostrada. El beneficio del ejercicio no sólo se circunscribe a pacientes sanos, sino también a los pacientes con enfermedades crónicas como el cáncer.

En los estudios de Dossus et al (2008)<sup>106</sup> y Rajarajeswaran et al (2009)<sup>107</sup> se describe que el ejercicio puede disminuir el riesgo del cáncer de colon, endometrio, próstata y mama. Los mismos estudios, también describen que la realización de ejercicios puede mejorar la sensibilidad y especificidad de las pruebas de Screening.

Incluso, los mismos autores describen que la realización de ejercicio durante el tratamiento del cáncer mejora la condición física y psicológica de los pacientes.

Además de la mejora de la condición física y la calidad de vida relacionada con la salud, se ha demostrado que los programas de ejercicios mejoran el grado de funcionamiento psico-social del individuo, mejorando su imagen corporal, la fatiga, depresión, ansiedad y el estrés.

Para hacer la prescripción del ejercicio se debe tomar en consideración factores como el tipo de ejercicio, la intensidad, la frecuencia, la duración y la progresión del ejercicio. La prescripción de ejercicios debe realizarse siempre de forma individualizada.

### **2.8.2 Rehabilitación Postoperatoria**

La rehabilitación postoperatoria es un tema bastante controvertido, ya que describe el momento adecuado para iniciar el tratamiento rehabilitador. No existe un protocolo de tratamiento estándar postoperatorio, pese a que existen varios estudios sobre cuándo y como debe moverse la extremidad superior afectada, no se ha llegado a ningún consenso. En este sentido, la fisioterapia ha generado bastante controversia. Sin embargo, queda patente que la fisioterapia es un pilar importante en la prevención de los déficit funcionales.<sup>108-110</sup>

Tras la cirugía, sea más o menos conservadora, los problemas inmediatos que pueden aparecer son la disminución del rango articular del hombro afecto, edema o dolor cicatricial. El primer objetivo de la fisioterapia es mejorar el edema y la movilidad articular. La zona edematizada precisa terapia de drenaje linfático. Esta situación empeora la fibrosis cicatricial, ya que promueve la absorción de proteínas de alto peso molecular, empeorando también la adhesión de la cicatriz. La kinesiterapia activa es la mejor opción para conservar la funcionalidad del hombro. En este sentido es importante no forzar la abducción o flexión del hombro para no causar incremento del dolor.<sup>111</sup>

El tratamiento radioterápico requiere una posición forzada de la columna cervical y del hombro. El hombro precisa de al menos una flexión y abducción de 90°, con una rotación externa de la cabeza humeral con rotación cervical contralateral.

### 2.8.3. Técnicas de drenaje linfático manual

Las técnicas de DLM forman parte del arsenal terapéutico de los fisioterapeutas, dentro de las técnicas de terapia manual. En los casos de linfedema con diagnóstico confirmado, el edema debe ser tratado desde el momento de su aparición, ya que las medidas serán más eficaces, de forma que el retraso en la aplicación de la terapia puede favorecer la instalación irreversible del linfedema.<sup>112</sup>

Los *objetivos que se persiguen con el DLM* son múltiples, entre los que destaca activar y mejorar la circulación linfática, desarrollar vías de derivación secundarias y estimular la contracción de los vasos linfáticos de las zonas afectadas, evitar la circulación en dirección a los vasos linfáticos obliterados o inefectivos, evacuar y eliminar toxinas, insistir en el cuidado de la piel, favorecer la reabsorción paulatina del edema, activar el proceso de cicatrización, mejorar el bienestar general del paciente, atenuar el dolor activando mecanismos de inhibición sensorial, y en definitiva, acelerar el flujo linfático hacia los ganglios, estimulando el sistema retículo endotelial.

Además de en los casos de linfedema, el DLM está indicado también en otra serie de patologías, entre las que se encuentra el pre o postoperatorio de la mayor parte de las cirugías, el estreñimiento, la obesidad y sobrepeso, la celulitis no infecciosa, el edema no linfático, los problemas de cicatrización, como las retracciones y las adherencias cutáneas y casos específicos en los que no se puede aplicar otra técnica de terapia manual.

Dentro de las contraindicaciones del DLM se encuentran las infecciones agudas víricas o bacterianas, tanto sistémicas como locales, en la zona donde se va a aplicar el tratamiento, infección por tuberculosis o malaria no tratada, insuficiencia renal moderada-severa, insuficiencia cardiaca descompensada moderada o severa o cirrosis hepática con ascitis asociada, estas tres últimas por el riesgo de empeorar la situación basal del paciente liberando mayor cantidad de líquido al intersticio. También es una contraindicación para la aplicación del tratamiento tener en ese momento un cáncer activo y un diagnóstico de metástasis, por el riesgo que existe de liberar al torrente sanguíneo células tumorales. En pacientes con hipertensión arterial o hipotensión tampoco se recomienda el DLM ya que la liberación del líquido linfático podría descompensar aún más esa situación. En los casos de enfermedades cutáneas o úlceras

en la zona de aplicación tampoco se recomienda, ya que puede empeorar la lesión. Así mismo, no se recomienda en el caso de enfermedades del sistema endocrino que cursen con retención líquida, como en el caso del hipertiroidismo. Otras contraindicaciones menos frecuentes son las flebitis, trombosis y tromboflebitis, hipersensibilidad del seno carotídeo, arritmias cardíacas, aterosclerosis carotídea, aneurisma aórtico y embarazo, en este último caso, cuando se refiere a DLM en la zona abdominal.

### 2.8.3.1 Método Leduc

El Método Leduc una técnica de DLM cuyo objetivo es disminuir el edema, descrita por el Dr Albert Leduc.<sup>113</sup>

Para realizar el drenaje de miembros superiores, el paciente debe estar en decúbito supino, con la cabeza apoyada sobre una almohada, con el brazo en ligera flexión y abducción sobre el fisioterapeuta. No se debe usar ningún intermediario durante el tratamiento, ni cremas ni aceites (Figura 11).

Se puede dividir en tres fases:<sup>113</sup>

Una primera **fase de drenaje ganglionar**: trata de favorecer el vaciado ganglionar por presión simple.

Una segunda **fase de drenaje o Maniobra de llamada**: trata de aumentar la frecuencia contráctil de los vasos linfáticos que drenan en cada región. A través de esta maniobra se intenta incrementar la frecuencia contráctil de los vasos y, con ello, acelerar la evacuación de los elementos del edema. Se realiza sobre los colectores de evacuación próximas a la zona infiltrada, de proximal a distal, en la dirección de las corrientes linfáticas.

Una tercera o última **fase de drenaje o Maniobra de reabsorción**: intenta favorecer la absorción del edema por parte de los vasos linfáticos y venosos, favoreciendo la reanudación de las macromoléculas mientras el sistema venoso va recuperando la parte líquida del edema. Se ejecuta a nivel de las zonas infiltradas, de distal a proximal, en relación a la dirección de las corrientes linfáticas, en sentido centrípeto.

La maniobra de llamada refuerza la reabsorción de líquido, por lo que no se recomienda su aplicación en pacientes con edemas venosos en tratamiento con diuréticos, ya que pueden concentrar proteínas, convirtiendo el edema en un edema tisular.



**Figura 11.** Linfedema en miembro superior durante el Drenaje Linfático Manual. Fuente: imagen propia. Fotografía autorizada para su exhibición por parte de la paciente.

### **2.8.3.2 Método Vodder**

Es otra de las técnicas de drenaje manual por excelencia que se utiliza para disminuir el edema. Diseñada por el Dr Emil Vodder, se caracteriza por movimientos suaves y lentos, circulares, de arrastre superficial, con especial atención al estímulo intensivo de los ganglios linfáticos.

Este método utiliza tres movimientos básicos, combinados entre ellos de formas diferentes. Utiliza movimientos circulares con 4 dedos fijos, movimientos circulares con el pulgar y movimientos de bombeo con la palma de la mano y los dedos al mismo tiempo.<sup>114</sup>

El tratamiento para el drenaje de miembros superiores comienza en la región yugular para estimular los ganglios, regular el sistema neurovegetativo y evitar la congestión del Términus. Posteriormente, se trabaja a nivel de los ganglios axilares, con un bombeo

progresivo de distal a proximal, siguiendo el sentido del flujo linfático. El ritmo de aplicación de la presión-relajación, debe ser igual al ritmo de sístole-diástole, con aproximadamente, una presión por segundo.<sup>114</sup>

### 2.8.3.3 Método Földi

Diseñado por el Dr Földi, su método se caracteriza por su aplicación tanto en patologías linfáticas como para tratamiento estéticos.

Habitualmente se aplica en tres fases, durante tres semanas y de forma intensiva. El tratamiento se inicia con la estimulación de los ganglios, luego se aplica el drenaje linfático manual, y posteriormente, compresión y expresión a través de vendajes. La terapia se aplica de proximal a distal.<sup>115</sup>

El método se basa en cuatro manipulaciones básicas: aspiraciones ganglionarias de vaciamiento, drenaje, compresión y manipulaciones de retorno.<sup>115</sup>

### 2.8.4 Medidas compresivas

Las medidas compresivas son una parte fundamental de elección en las pacientes con edema de origen linfático, y su efecto se suma al de la TFC. Son de vital importancia en el mantenimiento de esta enfermedad crónica.

Al hablar de medidas compresivas se hace referencia tanto a los vendajes que se realizan tras cada sesión de DLM, como a las prendas como las mangas y las medias que se precisan como mantenimiento continuo del edema. Según la fase del tratamiento en que se esté se necesitará unas u otras.

En la llamada fase de ataque del tratamiento, en la que se trata el linfedema por primera vez, donde se espera la máxima reducción del mismo, el más indicado es el **vendaje multicapa**, cuyo objetivo es mantener la ganancia en la disminución de perímetro “conteniendo” el edema, prevenir el reflujo linfático y actuar como contrafuerte inelástico a la bomba muscular del ejercicio activo, para reforzar el bombeo del edema. Se debe mantener durante las 24 horas del día, retirándose para la sesión de DLM o, si fuera necesario, para el aseo personal. Es conveniente mantenerlo durante el protocolo de ejercicios y las actividades diarias, ya que ayuda al retorno linfático.<sup>116, 117</sup>

En el momento en el que el perímetro del miembro se haya estabilizado, se recomendará el uso de prendas de compresión de tejido elástico (mangas en el caso de las extremidades superiores), que deberán ser prescritas según la medida del paciente. Esta prenda será de uso diario, debiendo llevarla durante todo el día, excepto en las horas de descanso nocturno.

#### 2.8.4.1 Vendaje multicapa

El vendaje multicapa forma parte de la terapia de compresión/congestión, cuyo objetivo principal es mantener el efecto descongestivo obtenido durante la sesión de DLM.

Como su nombre indica, es un tipo de vendaje donde se superponen distintos tipos de tejidos (Figura 12):<sup>118</sup>

La **primera capa** es una capa de venda de algodón cuya función es proteger la piel de la sudoración y la laceración.

La **segunda capa** consiste en una combinación de vendas de tracción corta, que buscan contener el edema y comprimir durante la contracción muscular.

La **tercera capa** está formada por un conjunto de vendas elásticas que realizan una compresión constante en reposo, para favorecer la reabsorción.

Por tanto, para poder realizar el vendaje multicapa se precisa de los siguientes materiales:<sup>118</sup>

- **Venda tubular:** su función principal es proteger la piel. Es básicamente de algodón. Es importante utilizarlo bajo las vendas de compresión ya que protege de posibles reacciones alérgicas al contacto directo con las vendas de gasa y, además, absorbe la transpiración.
- **Venda de gasa elástica:** de 4-6 cm de anchura. Se utilizan para vendar los dedos por separado. Existen de 10-12cm que puede utilizarse para fijar las almohadillas de coma espuma antes de aplicar las vendas de compresión.
- **Venda acolchada:** se utiliza antes de aplicar las vendas de compresión, formando un almohadillado que protege el miembro y ayuda a distribuir la presión de forma homogénea sobre el mismo. Se puede aplicar una capa doble o triple en la zona de los pliegues cutáneos o prominencias óseas.

- **Vendas de compresión inelástica:** son extensibles debido a su tejido y no contienen ninguna fibra elastómera. Se utilizan para aplicar la compresión final.
- **Gomaespuma de alta densidad:** se utiliza para las concavidades anatómicas que rodean las prominencias óseas, recortando trozos a medida que se colocan en cada concavidad, consiguiendo así una distribución más homogénea de la presión. También se utilizan para lograr un aumento localizado de presión en zonas fibróticas.



**Figura 12.** Linfedema en miembro superior tras el tratamiento, con vendaje multicapa. Fuente: imagen propia. Fotografía autorizada para su exhibición por la paciente.

Se pueden incorporar también parches como medida específica para tratar áreas de fibrosis.

Se pueden mantener las vendas en buen estado lavándolas periódicamente con un detergente suave en agua tibia y dejándolas secar al aire, sin recibir directamente la luz del sol, sin retorcerlas ni estirarlas mientras estén húmedas.

Los efectos buscados mediante este tipo de vendaje son múltiples, destacando incrementar la presión hidrostática intersticial evitando la salida de líquido de los capilares, reduciendo así la formación de edema, mejorar el retorno venoso y linfático dirigiendo los fluidos en dirección proximal, favorecer la reabsorción linfática y estimular el transporte linfático, mejorar la efectividad del músculo y su acción de bombeo durante la actividad y ayudar a destruir y ablandar los depósitos de tejido conectivo y tejido cicatricial cuando hay fibrosis.<sup>119</sup>

Como norma general, no se recomienda el uso de este vendaje sin realizar previamente DLM, ya que el vendaje actúa fundamentalmente sobre el componente líquido del linfedema, sin actuar sobre las proteínas, lo que supone un riesgo de acumulación de las mismas en el tejido subcutáneo, favoreciendo la aparición de fibrosis.<sup>120</sup>

El vendaje debe realizarse de distal a proximal, iniciándose en los dedos de la mano y finalizando en la axila. Su presión irá disminuyendo también de distal a proximal. Se realiza en espiral, y cada vuelta, debe incluir la mitad de la anchura de la anterior.

La correcta aplicación del vendaje multicapa es segura y eficaz, pero requiere un estricto adiestramiento y representa una parte indispensable de la terapia compleja.

La mayoría de los pacientes tolera bien este vendaje durante algunos días, a pesar de ser voluminoso, y pueden realizar sus actividades normales y los ejercicios del programa de tratamiento.

Este tipo de vendaje presenta también una serie de **contraindicaciones absolutas**, entre las que se encuentran una insuficiencia arterial severa que se acompañe de un índice tobillo-braquial < 0.5, aunque se podría utilizar con presiones reducidas bajo estrecha supervisión, una Insuficiencia Cardíaca Descompensada y una Neuropatía Periférica Severa.<sup>118</sup>

Presenta además de las contraindicaciones absolutas, una serie de **contraindicaciones relativas**, entre las que destacan la celulitis y erisipela, Diabetes Mellitus, Parálisis, Déficit sensitivo, e Insuficiencia Cardíaca farmacológicamente controlada.

### 2.8.4.2 Kinesiotape

El Kinesiotape es un vendaje de algodón elástico, en sentido longitudinal, adhesivo e hipoalergénico, con una capacidad de estiramiento de hasta el 140%. Su uso más frecuente es para patología deportiva, pero en los últimos años se ha iniciado también su uso en los pacientes con edema, para evitar la incomodidad y dificultad de aplicación del vendaje multicapa. No ha demostrado ser igual de efectivo.<sup>121</sup>

La aplicación del Kinesiotape para drenaje se realiza pegando las tiras rodeando el miembro, de forma circular, formando una serie de circunvoluciones para aumentar el espacio intersticial, buscando así incrementar el flujo linfático (Figura 13).



**Figura 13.** Paciente con aplicación de Kinesiotape en miembro superior con función de drenaje linfático. Fuente: modificada de Strapping and taping. Guía práctica de las contenciones elásticas.

### 2.8.4.3 Prendas de compresión elástica

Una vez estabilizado el edema, éste será el tipo de prenda recomendada para mantener el volumen del miembro, recomendándose su uso de forma continuada, pudiendo retirarse en las horas de la noche.

En casos seleccionados que precisen también su uso durante el descanso nocturno, existen prendas de menor presión.

Existen varios tipos de mangas, según los tejidos, su flexibilidad. También existe la posibilidad de realizarlos a medida o adquirirlos por tallas estándar. Es recomendable realizarlas a medida, salvo en aquellos casos en que la paciente no sea capaz de adquirir

la destreza de colocársela, o tengan la posibilidad para financiarlas. Las mangas a medida son más específicas a la medida de la paciente, por lo que serán más difíciles de colocar. Así mismo, su precio será más elevado.

La manga puede ser de una sola pieza enteriza, estar formado por varias piezas y de distintas longitudes. Como norma general, se recomienda que se inicie en una región más distal que el linfedema, para evitar posibles edemas de ventana. Lo ideal es que sea de una sola pieza, para evitar también los pliegues de superposición, pero en personas que precisen uso de guantelete y sus manos estén en contacto con el agua durante sus actividades habituales, puede ser necesario que la manga esté dividida en dos piezas.<sup>122</sup> (Figura 14).



**Figura 14.** Paciente con media de contención elástica en miembro superior. Fuente: Modificada de Strapping and taping. Guía práctica de las contenciones elásticas.

La prenda debe revisarse periódicamente para evaluar sus capacidades elásticas. Debe ser valorada de forma conjunta con la circimetría, de manera que si existe un empeoramiento franco en el perímetro del brazo, esa manga no será útil para la paciente. La presión ejercida por la prenda deberá estar entre los 20-70 mmHg, según la gravedad del edema, y según se trate de un miembro superior o inferior.<sup>123</sup>

#### **2.8.4.4 Precauciones y contraindicaciones**

Tanto con los vendajes como con las prendas compresivas se debe asegurar que no haya un exceso de presión en ningún punto. Se debe supervisar que no exista ningún área

eritematosa, siendo especialmente exigente con la vigilancia de las flexuras, como la del codo y la muñeca. También se debe vigilar que no aparezcan áreas cianóticas.

Si aparecieran áreas con déficit sensitivo se deberá extremar la vigilancia. También se deberá valorar la integridad de la piel, las alergias e infecciones.

Su uso estará contraindicado en pacientes con insuficiencia arterial asociada o en insuficiencia cardíaca aguda.

### 2.8.5 Presoterapia

La presoterapia es una técnica de tratamiento por compresión externa, normalmente mediante aire (compresión neumática) que se emplea en edemas de origen linfático y venoso.<sup>124, 125</sup>

La compresión externa que producen estos aparatos se realiza mediante un sistema de bombeo que actúa a través de una cámara de aire, que en forma de cilindro, se adapta a la extremidad afectada produciendo una presión intermitente. (Figura 15)



**Figura 15.** Paciente con aplicación de presoterapia en miembro superior. Fuente: modificada de [www.ortoweb.com](http://www.ortoweb.com).

El incremento de presión que se produce mediante estos dispositivos lleva consigo un incremento del paso del líquido del intersticio al espacio vascular.

En la actualidad se plantean dudas acerca de si este paso de líquido deja en el espacio intersticial las proteínas, por su mayor peso molecular, empeorando a largo plazo el linfedema al hacerlo más fibrótico, favoreciendo, tanto la recurrencia del mismo, como

el empeoramiento del recorrido articular de las diferentes articulaciones de la extremidad afectada.<sup>120, 124, 125</sup>

Existen múltiples estudios que avalan su indicación en la patología venosa, por lo que parece claro su uso cuando hay un componente venoso añadido al linfático.<sup>126-128</sup>

Se pueden describir dos tipos de aparatos de presoterapia según el tipo de presión que transmiten, diferenciándose por un lado los **aparatos unicompartmentales**, que son aquellos que producen un aumento uniforme de presión en toda la extremidad. Se cree que es menos efectivo para evacuar el líquido, por lo que en la actualidad su uso está más limitado. Por otro lado se encuentran los **aparatos multicompartmentales**, que son aquellos que están formados por varias cámaras, habitualmente entre 6-12, que crean un gradiente de presión de sentido distal a proximal y de manera intermitente. Así mismo, permiten ajustar la cantidad de presión a distribuir en cada una de las cámaras.  
129

El papel de la presoterapia en el tratamiento del linfedema es controvertido, probablemente porque no existen acuerdos en cuanto a cómo utilizarla, qué valores de presión aplicar y la duración de la aplicación (tanto en la sesión de tratamiento como en el número de sesiones).

Históricamente se ha utilizado como terapia aislada en el linfedema y, además, ha sido la terapia más utilizada en el tratamiento del linfedema en países como Estados Unidos.

Actualmente, como terapia aislada, no hay evidencia de que sea más efectiva que otras técnicas o que la ausencia de tratamiento, y, a pesar de que existen estudios antiguos que indican que puede utilizarse como modalidad única de tratamiento, se está limitando su uso de manera aislada por ese posible empeoramiento a largo plazo.

En cuanto al nivel de presión óptima a utilizar, los autores hablan de una presión lineal entre 30-50mmHg. Parece ser que una presión por encima de los 60mmHg podría lesionar los vasos linfáticos superficiales.<sup>127</sup>

El tiempo de tratamiento recomendado sería de forma diaria durante las 3-4 semanas que suele durar el tratamiento de DLM.<sup>127</sup>

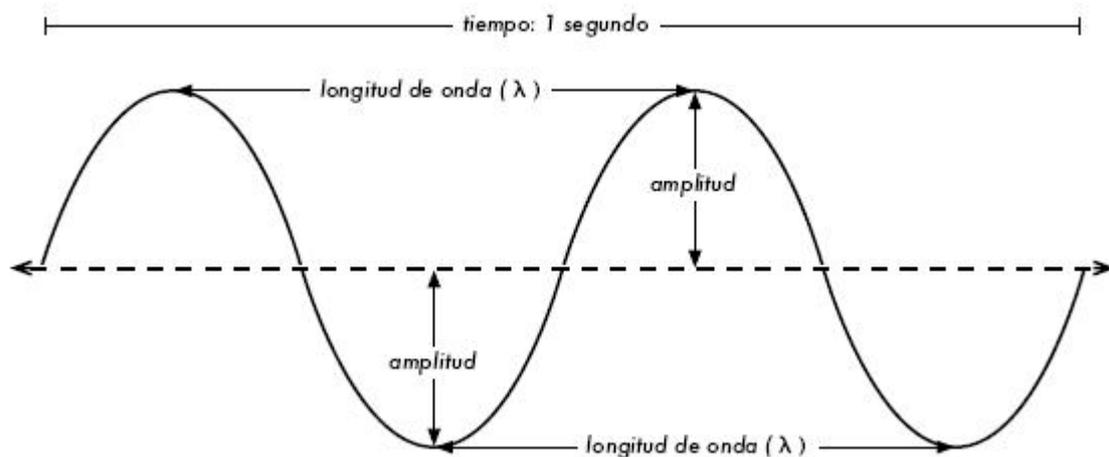
En la actualidad, la presoterapia está claramente indicada para el tratamiento del linfedema en dos casos principalmente, en linfedema estadio I y II sin fibrosis añadida, tras el DLM y prescribiendo posteriormente prendas de contención y en los casos de componente venoso añadido, también conocido como flebolinfedema.<sup>124</sup>

Estará contraindicado en aquellos casos con Trombosis venosa profunda en la extremidad afecta, infección activa, pacientes con tratamiento anticoagulante, Hipertensión Arterial, Aneurisma Aórtico, Arteriopatía Periférica y Eczema de contacto al látex.<sup>124</sup>

## 2.9 Ecografía

La ultrasonografía (también conocida como ecografía o, simplemente ultrasonido (US)), es una técnica diagnóstica por imagen basada en la aplicación del ultrasonido. Es una prueba de imagen esencial en muchas especialidades (musculo-esquelético, suelo pélvico, medicina deportiva, digestivo...)

El sonido es aquella forma de energía mecánica que se propaga a través de la materia en forma de ondas. Cada tejido tiene propiedades acústicas diferentes, por lo que al incidir sobre ellos el US, se obtienen imágenes características según la composición del tejido en cuestión (ver Tabla 4). El sonido tiene una serie de características, entre las que se recogen (ver Figura 16): <sup>130</sup> el **Ciclo** o el fragmento de onda entre dos puntos iguales, la **Longitud de onda** o distancia en la que la onda hace un ciclo completo, la **Frecuencia**, o el número de ciclos por unidad de tiempo medido en segundos, su unidad de medida son los Hertzios (Hz), y por último, la **Amplitud** o la altura máxima de la onda, con los decibelios (dB) como unidad de medida.



**Figura 16.** Características del sonido. Fuente: Modificado de Garrido-Bullón (1996).

Ultrasonido es el que se emite por encima de los 20000Hz y no es audible por el ser humano.

La ecogenicidad de los tejidos dependerá de la cantidad de ecos que reciba el transductor o dispositivo emisor y receptor de las ondas. Estos ecos captados se

representan en la pantalla del monitor en una escala de grises, según la amplitud de cada eco reflejado.

De esta manera, a mayor amplitud recibida, existirá más brillo, dando lugar a una imagen **hiperecogénica o hiperecoica**. En contra, a menos amplitud, se recibirá menos brillo, dando lugar a una imagen **hipoecogénica o hipoecoica**.

Los cambios físicos que sufre una onda de US al penetrar en el tejido son los que nos permiten distinguir el tipo de tejido que se está visualizando, son básicamente tres: **Atenuación**: fenómeno desencadenado debido a que parte de su energía se convierte en calor, por lo que la onda pierde amplitud. **Refracción**: cambio de dirección que se produce al atravesar la interfase de distintos tejidos. **Reflexión**: al chocar con la interfase, parte de los tejidos se refleja y parte continúa.

Velocidad de propagación del sonido a través de diferentes tejidos	
Aire	331 m/seg
Grasa	1450 m/seg
Agua	1495 m/seg
Músculo	1585 m/seg
Tejidos blandos	1540 m/seg
Hueso	4080 m/seg
Hígado	1550 m/seg
Riñón	1560 m/seg
Sangre	1570 m/seg

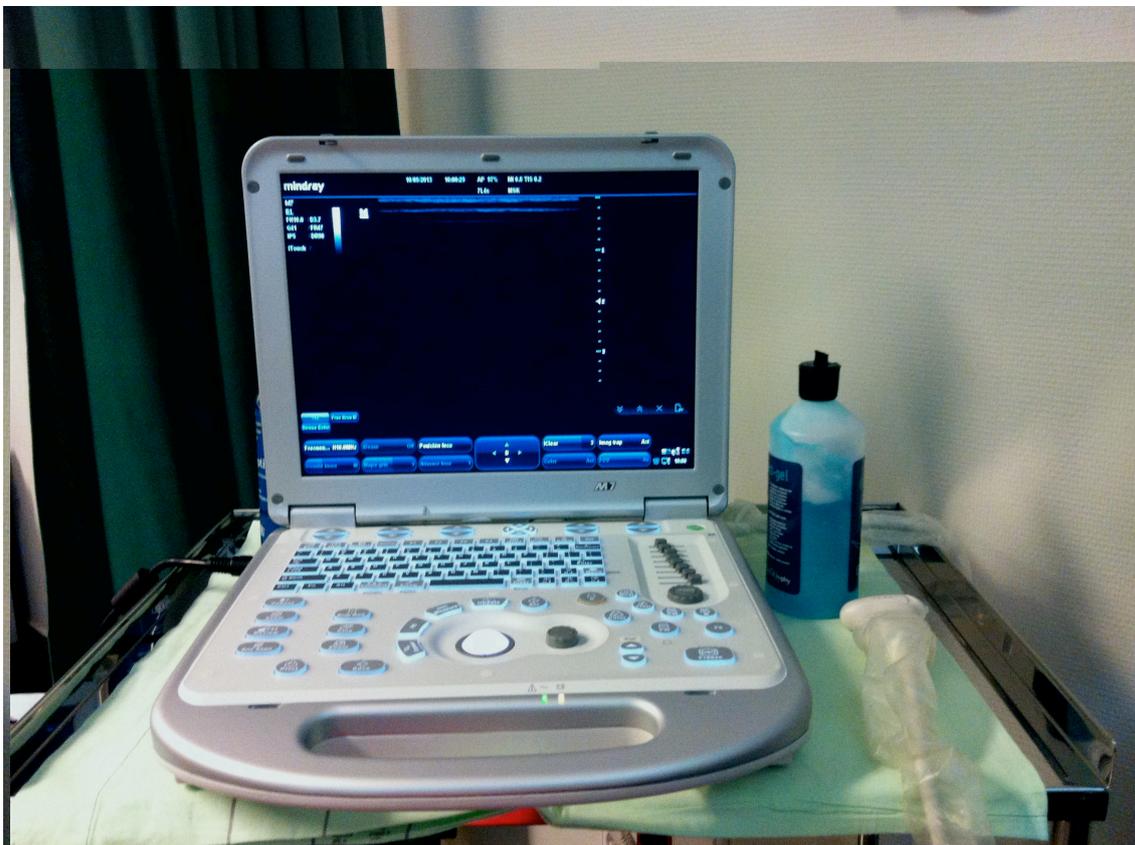
**Tabla 4.** Velocidad de propagación del sonido a través de los tejidos del cuerpo humano. Fuente: modificado de Garrido-Bullón (1996).

La intensidad de estos fenómenos es proporcional a la diferencia de impedancia entre los tejidos de la interfase, de manera que a mayor diferencia, mayor refracción y reflexión. La intensidad también varía según el ángulo de incidencia, por lo que cuanto más perpendicular menos reflexión y refracción, respectivamente.

El ecógrafo (Figura 17) es un elemento clave en la especialidad de Medicina Física y Rehabilitación para mejorar el rendimiento de la exploración física, facilita la

realización de procesos invasivos, aporta datos relevantes para la monitorización y seguimiento de los pacientes, y finalmente, es una técnica técnico-dependiente, con una curva de aprendizaje bastante larga. Habitualmente se utiliza para estudiar estructuras internas, como tendones músculos, articulaciones, vasos y órganos internos.

Los elementos de un ecógrafo se pueden dividir en varias partes: transductor, computadora y monitor. Por su parte, el transductor está formado por una carcasa, superficie protectora, material amortiguador, aislante acústico, cables, conexión a la sonda y los cristales piezoeléctricos.<sup>130</sup>



**Figura 17.** Ecógrafo portátil con sonda recta de 12MHz del Servicio de Rehabilitación del CHUIMI. Fuente: Imagen propia.

## 2.10 Ecografía y Linfedema

La ecografía se ha utilizado tradicionalmente en los pacientes con diagnóstico de linfedema para valorar vasos linfáticos, arteriales y venosos. También es útil para ayudar en el diagnóstico diferencial, sobre todo, para el diagnóstico de la Trombosis Venosa profunda. Puede ser muy interesante su uso en algunas complicaciones del linfedema, como puede ser el caso de la linfangitis y la celulitis.

En los últimos años, el US también se ha utilizado para cuantificar el volumen de los miembros afectados por linfedema, como técnica complementaria a la circimetría. Así mismo, es una técnica muy útil para aportar información sobre los tejidos. Mediante la ecografía, se puede medir y estudiar las características del grosor de la piel, del tejido celular subcutáneo y de la fibrosis.<sup>131, 132</sup>

Cuando aparece un linfedema, se incrementa tanto el grosor de la piel como el grosor del tejido celular subcutáneo, y con todo ello, se incrementa el riesgo de aparición de fibrosis. En estos casos, el objetivo del tratamiento fisioterápico es mejorar estas medidas, y con el ecógrafo se puede cuantificar específicamente la mejoría en cada uno de esos tejidos.<sup>133-135</sup>

Así mismo, mediante el US se puede estudiar las características y la localización de la fibrosis, una de las dianas del tratamiento fisioterápico. Cuando aparece fibrosis en los tejidos, suele ser un factor de mal pronóstico, ya que ese tejido será más resistente al tratamiento, dificultando así su drenaje. Por todo ello, es importante la ecografía, en el linfedema porque es una técnica conocer la distribución y localización de la fibrosis para poder optimizar las técnicas de drenaje linfático.<sup>136, 137</sup>

Para realizar una ecografía en un paciente con linfedema se requiere un ecógrafo con una sonda lineal, de 8-12Hz. Se precisa además de un adaptador para colocarlo entre la piel y el transductor, para poder disipar la presión aplicada por la mano y por el propio transductor durante la exploración, y evitar así errores en la medición. (Figura 18)



**Figura 18.** Imagen ecográfica obtenida durante la exploración de un paciente con linfedema en miembro superior postmastectomía. Fuente: imagen propia.

## 2.11 Hipótesis

La **Hipótesis Conceptual** que se plantea en la presente tesis es que:

La valoración ecográfica en pacientes con linfedema postmastectomía es un método válido que correlaciona y aporta información útil para la toma de decisiones.

Y, en consecuencia, la **Hipótesis Operativa** que se plantea es que:

El seguimiento clínico tradicional en pacientes con linfedema postmastectomía es igual o superior a la ecografía.

# Objetivos

---

### **3. Objetivos**

#### **Objetivo primario:**

El objetivo principal que se persigue con esta tesis es:

- Conocer si la exploración ecográfica aporta información a la exploración física y circométrica tradicional, que sirva para la toma de decisiones terapéuticas.

#### **Objetivos secundarios:**

El objetivo principal se concreta y complementa con una serie de objetivos secundarios:

- Analizar las diferencias obtenidas entre los datos de exploración física tradicional y ecográfica referente a la fibrosis
- Determinar el momento adecuado para realizar las ecografías de control
- Evaluar si la ecografía es capaz de determinar el momento en que se precisa iniciar un tratamiento.

# Metodología

---

#### **4. Metodología**

Se describe un estudio prospectivo, analítico y observacional. Se inició el estudio tras su aprobación por el Comité de Bioética del Complejo Universitario Insular-Materno Infantil de Gran Canaria.

Los pacientes son seleccionados cuando se encuentra una diferencia circométrica de, al menos, 2cm en dos niveles consecutivos, ya que es en ese momento cuando está indicado su tratamiento.

El protocolo de tratamiento incluye 20 sesiones diarias, de lunes a viernes de Drenaje Linfático Manual (DLM), presoterapia (20 minutos de compresión neumática intermitente) y colocación de vendaje multicapa (constituidos por tres capas).

La investigadora principal toma la medida de cada paciente con ecógrafo y se realiza la circimetría en cuatro ocasiones consecutivas: antes de iniciar el tratamiento, al finalizarlo, a los tres y a los seis meses tras acabar el tratamiento.

Todas las participantes han sido reclutadas de la Unidad de Linfedema del Servicio de Rehabilitación del Complejo Hospitalario Universitario Insular-Materno Infantil de Las Palmas de Gran Canaria, desde marzo de 2015 hasta enero de 2016. A todas ellas se les explicó el objetivo y la metodología del estudio y accedieron a participar voluntariamente (Figura 19).

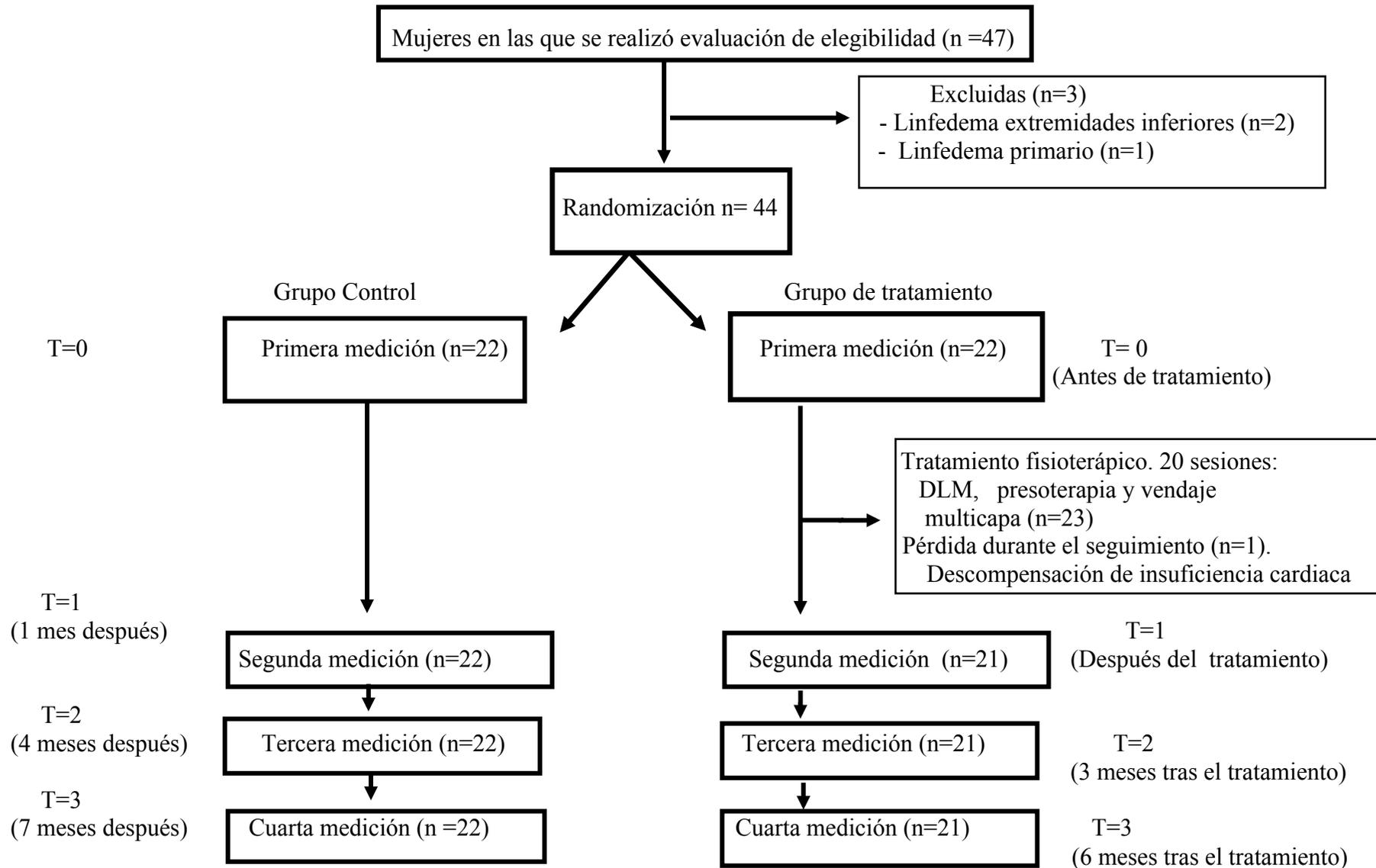


Figura 19. Diagrama de flujo de entrada de pacientes al estudio.

Los **criterios de inclusión** fueron los siguientes:

- Mujeres
- Linfedema secundario a Cirugía del Cáncer de Mama
- Necesidad de iniciar tratamiento fisioterápico por linfedema
- Acceso voluntario al estudio, por lo que precisan tener capacidad cognitiva suficiente para poder entenderlo.

Los **criterios de exclusión** fueron los siguientes:

- Presencia de edema bilateral
- Diagnóstico de linfedema primario
- Signos infecciosos
- Recurrencia tumoral
- Diagnóstico de metástasis

Las fisioterapeutas encargadas de aplicar el protocolo terapéutico están especializadas en técnicas de drenaje linfático, desarrollando su actividad en la Unidad de Linfedema desde hace más de diez años. Todas ellas utilizan similares técnicas de DLM, especialmente el Método de Vodder y Leduc. Ambos han sido utilizados en todas las pacientes; el Método de Vodder en las áreas fibróticas y el de Leduc en el resto. Tras cada sesión de DLM, se realiza una sesión de presoterapia y se coloca el vendaje multicapa, que se mantiene colocado hasta la siguiente sesión.

Las variables recogidas en el estudio son las siguientes (ver Figura 20):

- Edad de la paciente
- Tiempo tras cirugía (medido en años)
- Técnica quirúrgica aplicada (nodulectomía, cuadrantectomía, mastectomía radical, mastectomía radical ampliada)
- Técnica quirúrgica linfática (ganglio centinela, linfadenectomía parcial, linfadenectomía radical)
- Quimioterapia
- Radioterapia
- Uso de manga
- Tipo de manga
- Se realizarán Medidas Ecográficas y Circometría:

- previas al tratamiento
- al final del tratamiento
- a los 3 meses de finalización del tratamiento
- a los 6 meses de finalización del tratamiento
- Estructuras: grosor de la piel, grosor del tejido subcutáneo y tipo de fibrosis

Para las mediciones se ha utilizado un ecógrafo portátil de última generación, con un transductor lineal (12MHz). Para poder evitar errores en la medición, se ha precisado del uso de un adaptador (guante de látex parcialmente relleno con agua). Antes de iniciar todo el estudio, se comprobó cada medición con distintas presiones sobre el transductor, comprobando que no interferían en los resultados de la medición.

NOMBRE											
NHC											
TELEFONO											
EDAD											
A POST CX											
TIPO CX											
TC LINF											
QT											
RT											
MANGA											

MEDIDAS	CIRCOMETRIA										
FECHA	MCF	MUÑECA	4+	4+	4+	4+	CODO	4+	4+	4+	4+

MEDIDAS	MEDIDA ECOGRAFICA										
FECHA	MCF	MUÑECA	4+	4+	4+	4+	CODO	4+	4+	4+	4+

MEDIDAS	FIBROSIS										
FECHA	MCF	MUÑECA	4+	4+	4+	4+	CODO	4+	4+	4+	4+

**Figura 20.** Hoja de recogida de datos empleada para cada paciente. Fuente: imagen propia.

La medición comienza en los nudillos, posteriormente la muñeca, y después cada 4cm, con cuatro medidas consecutivas. Seguidamente, se tomó la medida del codo y después, cada 4cm, con otras cuatro medidas consecutivas. Siempre fue tomada la medida en la

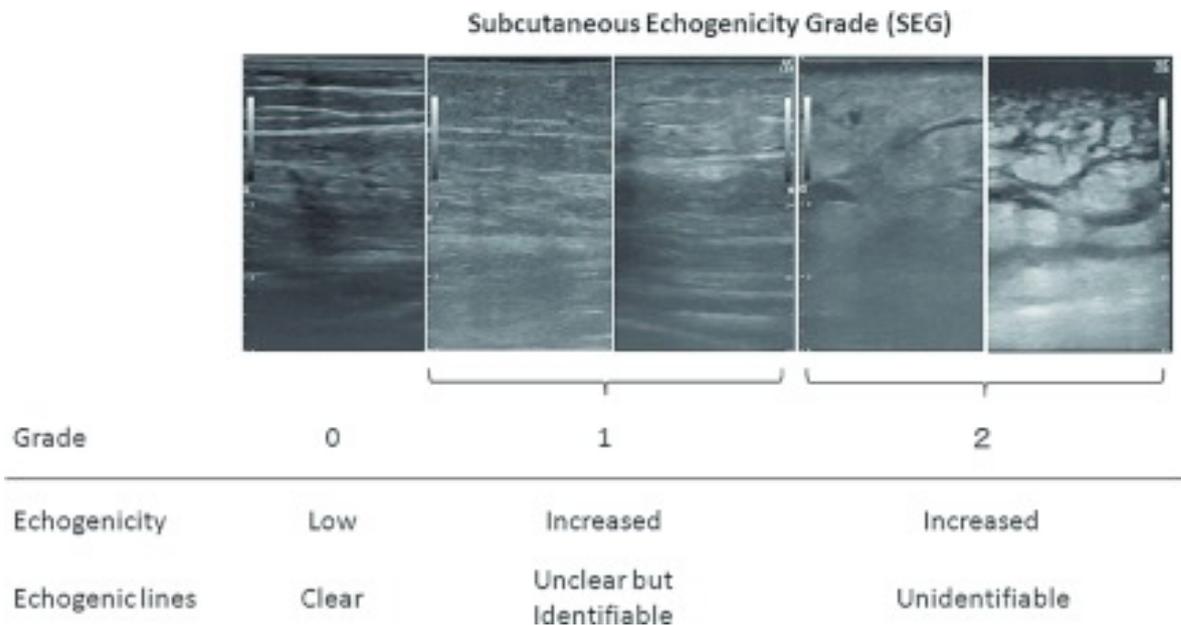
región dorsal del brazo. En las mismas zonas se realizó la circometría en ambos miembros. Las medidas tomadas con el ecógrafo fueron:

- El grosor de la piel
- El grosor del tejido celular subcutáneo
- El grado de fibrosis, según grado de ecogenicidad

Existen tres grados de ecogenicidad de la fibrosis en los pacientes con linfedema (ver Figura 21):<sup>138</sup>

- **Grado 0:** baja ecogenicidad con líneas ecogénicas claras.
- **Grado 1:** incremento de la ecogenicidad y líneas ecogénicas poco definidas, pero identificables.
- **Grado 2:** incremento de la ecogenicidad, líneas ecogénicas no identificables.

Todas las pacientes fueron entrenadas para realizarse auto-vendajes y ejercicios domiciliarios específicos para favorecer el drenaje linfático y mantener arcos articular funcionales.



**Figura 21.** Grados de ecogenicidad de la fibrosis en pacientes con linfedema. Fuente: Imagen modificada de Suehiro 2013.<sup>138</sup>

## Valoración Estadística

El tamaño muestral fue calculado con el programa GRANMO 7.12 (Ver Figura 22). Para el cálculo se basó en la detección de diferencias circométricas de 0.25cm, asumiendo una desviación estándar de 0.35, un test bilateral, un error alfa de 0.05 y una potencia del 80%. Con estos datos, se obtuvo un tamaño muestral mínimo de 18 pacientes en cada grupo, considerando un riesgo de abandono de 0.1.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS, versión 19,0.

Calculadora de Tamaño muestral GRANMO  
Versión 7.12 Abril 2012

Català Castellano English

Medias : Medias apareadas (repetidas en un grupo)

Riesgo Alfa:  0.05  0.10  Otro

Tipo de contraste:  unilateral  bilateral

Riesgo Beta:  0.20  0.10  0.05  0.15  Otro

Desviación estándar de las diferencias: 0.35

Diferencia mínima a detectar: 0.25

Proporción prevista de pérdidas de seguimiento: 0.1

calcula Limpia resultados Limpia todo Selecciona todo Imprimir

28/08/2016 21:50:26 Medias apareadas (repetidas en un grupo) (Medias)  
Aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se precisan 18 sujetos para detectar una diferencia igual o superior al 0.25 unidades. Se asume una desviación estándar de 0.35. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 10%.

Proporciones

Medias

- Dos medias independientes
- Medias apareadas (repetidas en un grupo)
- Observada respecto a una de Referencia
- Medias apareadas (repetidas en dos grupos)
- Estimación Poblacional
- Análisis de la varianza
- Potencia de un contraste

Otras

Figura 22. Cálculo del tamaño muestral GRANMO 7.12. Fuente: imagen propia.

# Resultados

---

## 5. Resultados

Se ha estudiado un total de 47 pacientes, con una edad media de 61,27 años (DE 9,43), con tiempo medio tras la cirugía de 7,93 años (DE 6,32). Tres de ellas fueron excluidas inicialmente por no cumplir los criterios de inclusión.

Todas ellas utilizan manga de contención terapéutica diariamente. Dos de ellas usan manga estándar (6,81%) y los 19 pacientes restantes (93,19%) utilizan manga a medida.

La técnica quirúrgica aplicada se ha distribuido de la siguiente forma: a 8 pacientes (18,18%) se les realizó tumorectomía, a otros 13 (29,54%) se les realizó cuadrantectomía, y al resto (52,27%) se les realizó mastectomía radical.

Las técnicas quirúrgicas linfáticas fueron realizadas en todas las pacientes con la siguiente distribución: siete pacientes (15,90%) linfadenectomía parcial, las restantes (84,09%) linfadenectomía total.

Todas recibieron radioterapia coadyuvante. Todas recibieron también quimioterapia coadyuvante, excepto una de ellas, en tratamiento hormonal.

Para evaluar los resultados del tratamiento fisioterápico se han ajustado **modelos lineales de efectos mixtos**. Estos modelos permiten tener en cuenta la correlación entre las medidas realizadas sobre una misma paciente, tanto a nivel espacial (en las distintas localizaciones del mismo brazo), como a nivel temporal (en cuatro revisiones consecutivas).

Los modelos empleados nos han permitido evaluar la reducción conseguida tras la aplicación del tratamiento, tanto en la circunferencia como en el grosor de la piel y del tejido subcutáneo, así como determinar si dicha reducción se mantiene en el tiempo y su relación con el resto de variables recogidas (edad, tipo de cirugía, uso de la manga, etc).

Asimismo, se han ajustado modelos para evaluar el grado de asociación existente entre las tres variables de interés principales (grosor de la piel, grosor del tejido celular subcutáneo y circunferencia).

## 5.1 Efectividad del tratamiento fisioterápico

Para poder asegurar la efectividad del tratamiento, se compararon los resultados obtenidos antes y después de tratamiento en el grupo control y en el grupo de tratamiento, y se aplicó el Test de la U de Mann-Whitney. Se encontró menos mejoría tanto en la exploración clínica circométrica como en las mediciones ecográficas, con resultados estadísticamente significativos (P-valor<0.05).

Para cuantificar la mejoría del grupo de tratamiento es necesario comparar el valor medio de las diferentes medidas del grosor de la piel, tejido celular subcutáneo y diferencia circométrica. Para ello se ha empleado la prueba U de Mann-Whitney para comparar los resultados pre y post-tratamiento (Tabla 5), y el Test de Friedman para comparar estos resultados a lo largo de las cuatro revisiones realizadas (Tabla 6). Ninguno de los dos Test precisa variables de distribución normal.

	difPiel (pval)	difSub (pval)	difPerim (pval)
<b>Mcf</b>	0.017 (0.08)	0.124 (0.004**)	0.167 (0.06)
<b>muñeca-0</b>	0.008 (0.33)	0.045 (0.12)	0.357(0.06)
<b>muñeca-4</b>	0.011 (0.35)	0.178 (0.027*)	0.619 (0.048*)
<b>muñeca-8</b>	0.017 (0.36)	0.116 (0.16)	0.646 (0.021*)
<b>muñeca-12</b>	0.058 (0.008**)	0.230 (0.003**)	0.381 (0.14)
<b>muñeca-16</b>	0.038 (0.13)	0.142 (0.052)	0.762 (0.023*)
<b>codo-0</b>	0.014 (0.38)	-0.012 (0.22)	1.024 (0.0006***)
<b>codo-4</b>	0.022 (0.16)	0.132 (0.056)	0.404 (0.09)
<b>codo-8</b>	0.048 (0.10)	0.071 (0.37)	0.404 (0.07)
<b>codo-12</b>	0.038 (0.16)	0.127 (0.12)	0.405 (0.0393*)
<b>codo-16</b>	0.057 (0.018*)	0.228 (0.032*)	0.333 (0.14)

**Tabla 5.** Valor medio de las diferencias de grosor de la piel (difPiel), de tejido celular subcutáneo (difsub) y de la circometría (difPerim) entre la primera y la segunda consulta para cada variable. Entre paréntesis se muestra el p-valor para el contraste de si el valor medio ha disminuido (un p-valor menor que 0.05 indicaría que se ha producido una disminución significativa, marcánose con \* las de menor significación estadística y con \*\*\* las de mayor significación estadística)

Estos resultados permiten concluir que, en promedio, el tratamiento resulta efectivo, si bien, la efectividad no es la misma en todos los casos. La mayor mejoría se observa justo tras la finalización de las sesiones de fisioterapia, y aunque hay cierta tendencia a volver al estado inicial transcurrido un tiempo, en la cuarta revisión (6 meses tras el tratamiento) se observa aún en promedio un mejor estado que previo al tratamiento.

Además, la mejoría obtenida con el tratamiento no se distribuye de forma homogénea a lo largo del brazo, obteniéndose la mayor mejoría a nivel del codo (Tabla 6).

	pval Piel	pval Sub	pval perim
<b>Mcf</b>	0.034*	0.009**	0.068
<b>muñeca-0</b>	0.153	0.018*	0.019*
<b>muñeca-4</b>	0.413	0.008**	0.165
<b>muñeca-8</b>	0.786	0.409	0.003**
<b>muñeca-12</b>	0.048*	7.2e-05***	0.055
<b>muñeca-16</b>	0.331	0.005**	0.038*
<b>codo-0</b>	0.451	0.136	0.0005***
<b>codo-4</b>	0.238	0.010*	0.389
<b>codo-8</b>	0.057	0.649	0.069
<b>codo-12</b>	0.734	0.124	0.0119*
<b>codo-16</b>	0.017*	0.099	0.179

**Tabla 6.** p-valores de evaluación de cambios del grosor de la piel, tejido celular subcutáneo y circunferencia de las cuatro revisiones a lo largo del brazo. Un p-valor menor que 0.05 indica que la variable correspondiente ha cambiado significativamente entre al menos dos de las consultas, marcándose con \* las de menor significación estadística y con \*\*\* las de mayor significación estadística.

Para determinar entre qué revisiones ha existido más mejoría, se aplica el test post-Hoc de Turkey, donde se obtiene que la mejoría tiene resultados estadísticamente significativos al comparar los resultados del grosor de la piel entre la primera y cualquier otra de las revisiones, es decir, antes y después del tratamiento.

Con ello, se observa que los resultados obtenidos mediante el tratamiento perduran más de 6 meses tras su aplicación en el grosor de la piel. Entre las revisiones sucesivas tras la aplicación de tratamiento no existen diferencias estadísticamente significativas (Tabla 7).

Revisiones comparadas	Diferencia media grosor de piel	Error estándar	Z Valor	P Valor
1-2	-0.038	0.005	-7.059	1.00e-11***
1-3	-0.026	0.005	-4.836	7.93e-06***
1-4	-0.023	0.005	-4.239	0.000135***
2-3	0.012	0.005	2.223	0.157
2-4	0.015	0.005	2.821	0.029*
3-4	0.003	0.005	0.598	1.000000

**Tabla 7.** Resultados de la comparación del grosor de la piel entre las distintas revisiones. Se marca con las de menor significación estadística y con \*\*\* las de mayor significación estadística.

Se obtienen resultados similares si comparamos los resultados del grosor del tejido celular subcutáneo entre las distintas consultas, de manera que existe una mejoría estadísticamente significativa en los resultados de la primera revisión con las demás, no ocurriendo así al comparar el resto de revisiones (Tabla 8).

De esta manera, se observa también que los resultados conseguidos con el tratamiento fisioterápico a nivel del tejido celular subcutáneo, se prolongan más de 6 meses.

Revisiones comparadas	Diferencia media grosor tejido celular subcutáneo	Error estándar	Z Valor	P Valor
1-2	-0.142	0.025	-5.632	1.07e-07***
1-3	-0.121	0.025	-4.763	1.14e-05***
1-4	-0.118	0.025	-4.670	1.80e-05***
2-3	0.022	0.025	0.869	1
2-4	0.024	0.025	0.962	1
3-4	0.002	0.025	0.093	1

**Tabla 8.** Resultados de la comparación del grosor del tejido celular subcutáneo en las distintas revisiones. Se marca con las de menor significación estadística y con \*\*\* las de mayor significación estadística.

En relación con las diferencias circométricas entre las sucesivas revisiones, se registran valores estadísticamente significativos entre la primera y segunda, segunda y tercera y la segunda y la cuarta; es decir, entre antes y después del tratamiento y entre las revisiones que están más alejadas entre sí tres meses (Tabla 9).

Con ello, se observa que la circometría es menos precisa para el seguimiento en pacientes con linfedema, ya que necesita variaciones más grandes para poder ser detectadas.

Revisiones comparadas	Diferencia media circometría	Error estándar	Z Valor	P Valor
1-2	-0.582	0.078	-7.431	6.47e-13***
1-3	-0.38	0.078	-4.904	5.64e-06***
1-4	-0.209	0.078	-2.665	0.0462*
2-3	0.198	0.078	2.527	0.07
2-4	0.374	0.078	4.766	1.13e-05***
3-4	0.176	0.078	2.239	0.15

**Tabla 9.** Resultados de la comparación de las diferencias circométricas en las distintas revisiones. Se marca con las de menor significación estadística y con \*\*\* las de mayor significación estadística.

## 5.2 Efectos del tratamiento en el estadio de fibrosis ecográfica

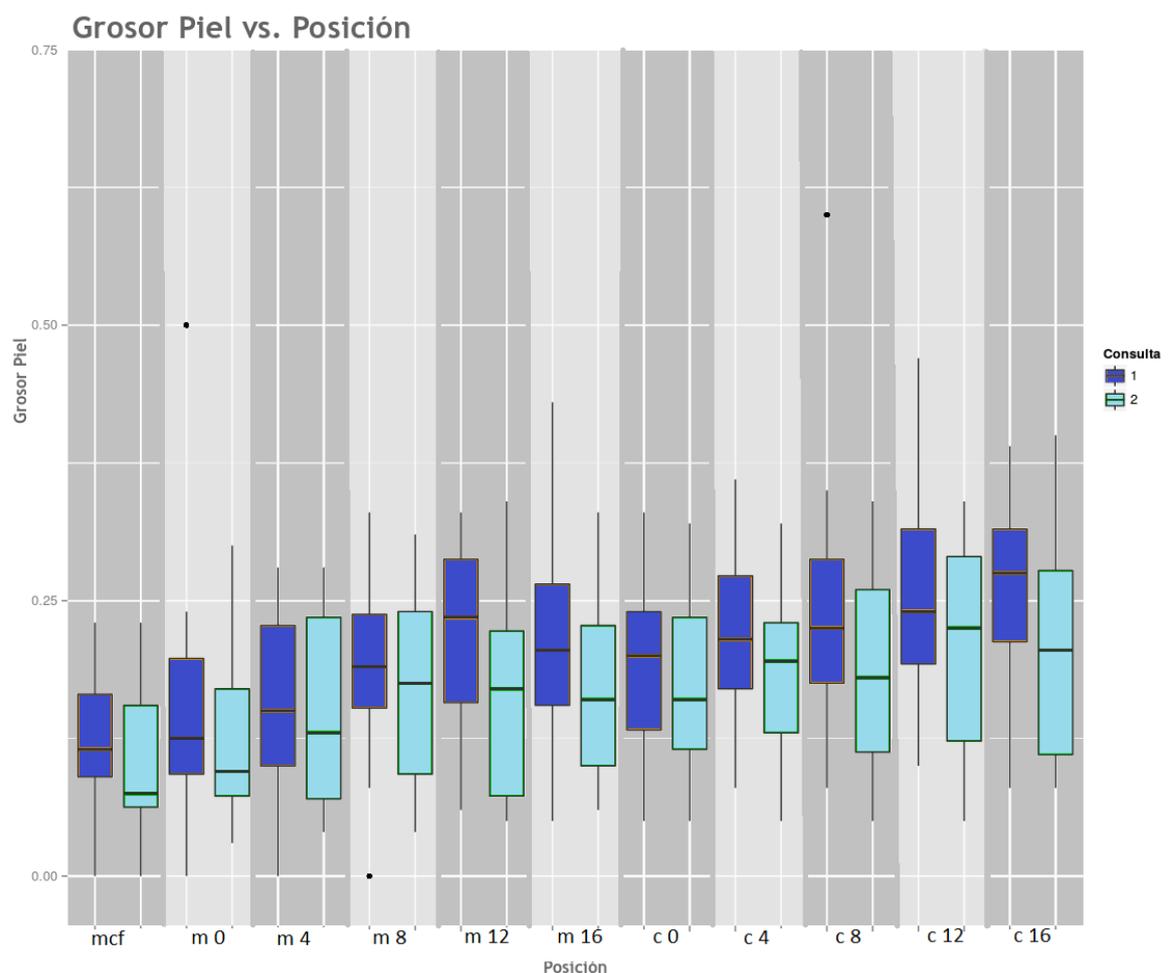
Se ha dividido el total de las pacientes en dos grupos. El primero incluye las pacientes sin fibrosis significativa, esto es, grado de fibrosis ecográfico 0 y 1 en alguna de las localizaciones, y el segundo pacientes con fibrosis, y los resultados en cuanto a mejoría no han sido estadísticamente significativos, por lo que en nuestra muestra, el grado de fibrosis no ha afectado a la capacidad o no de mejorar el linfedema.

En la única variable donde se han encontrado diferencias entre los dos grupos es en el grosor de la piel, donde existe un incremento de éste de 0,14-0,20 en el grupo de pacientes que presentan fibrosis ( $p=0.0012$ ).

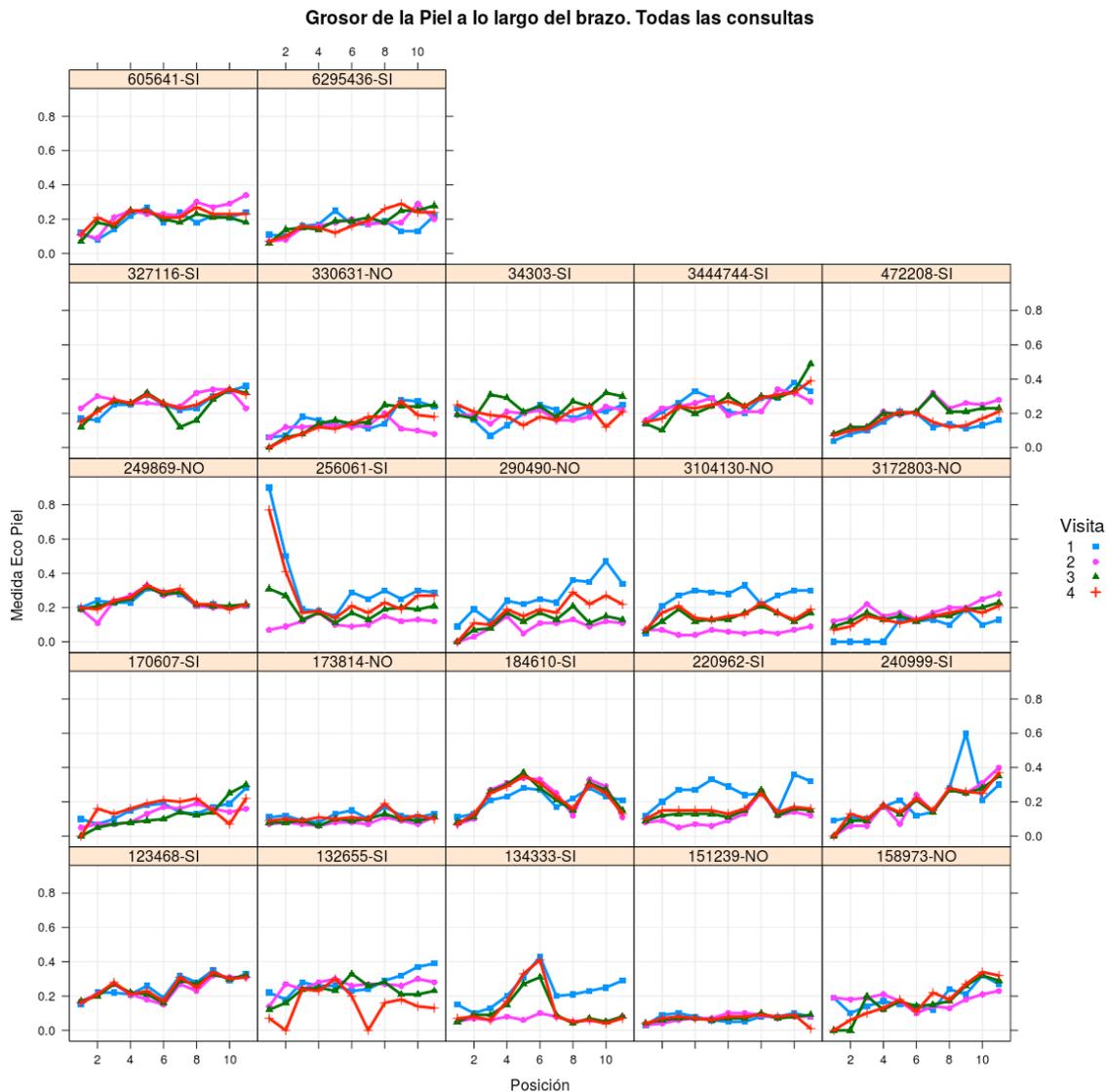
### 5.3 Efectos del tratamiento sobre el grosor de la piel

La variación del grosor de la piel tras el tratamiento por su parte, no guarda relación con la localización a lo largo del miembro, vemos que su valor se mantiene más estable antes y después del tratamiento (Figura 23 y 24).

Al estudiar la pendiente de la recta de regresión se ha encontrado que por cada unidad que aumenta el grosor del tejido subcutáneo, el grosor de la piel aumenta en 0.094 centímetros, con un valor estadísticamente significativo ( $p < 0.001$ ). Dicha pendiente varía entre las distintas pacientes, siendo 0.036 la desviación típica de dichas pendientes.



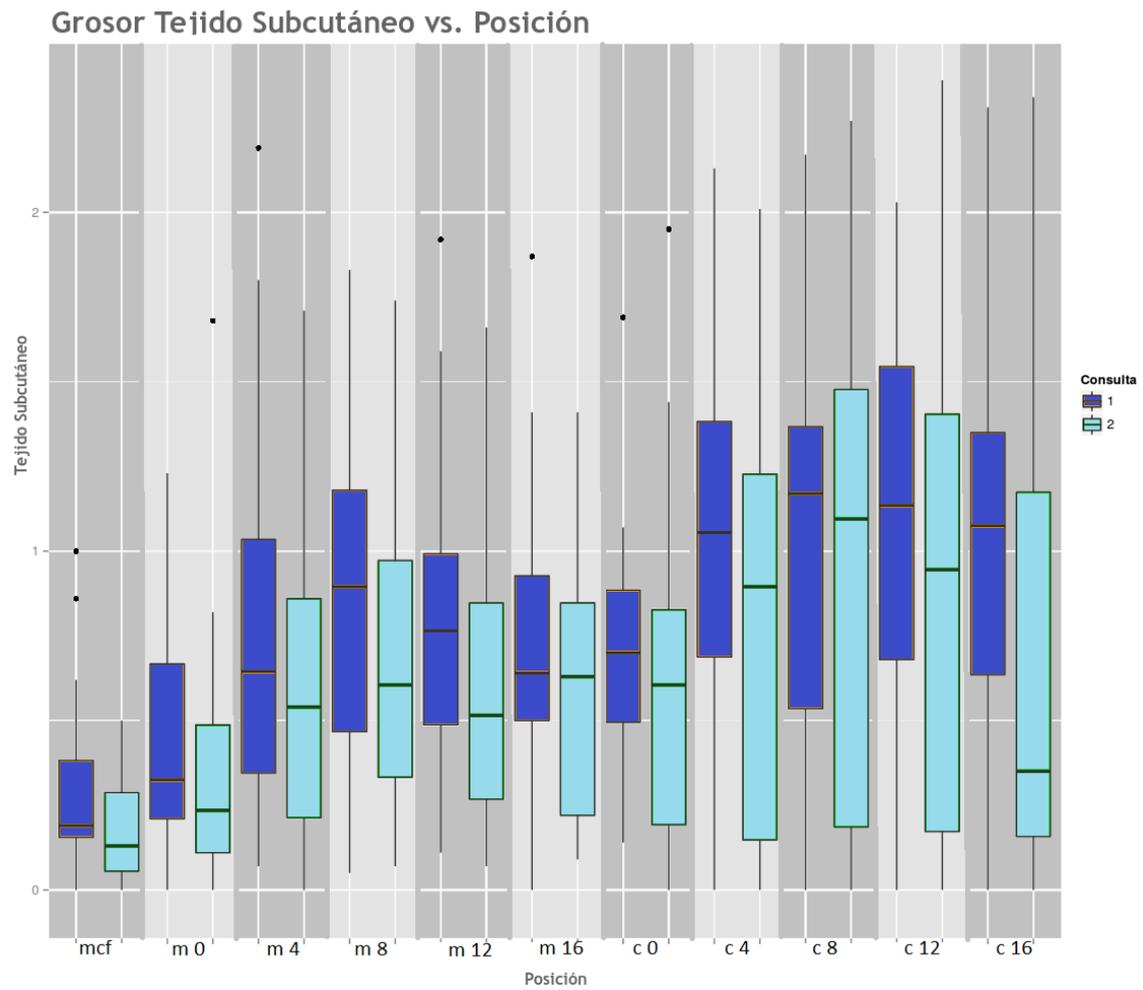
**Figura 23.** Variación media del grosor de la piel entre la primera y segunda consulta en cada uno de los niveles del brazo estudiados. En el eje de abscisas se muestra la localización de la medición, donde MCF es la altura de las articulaciones metacarpofalángicas.



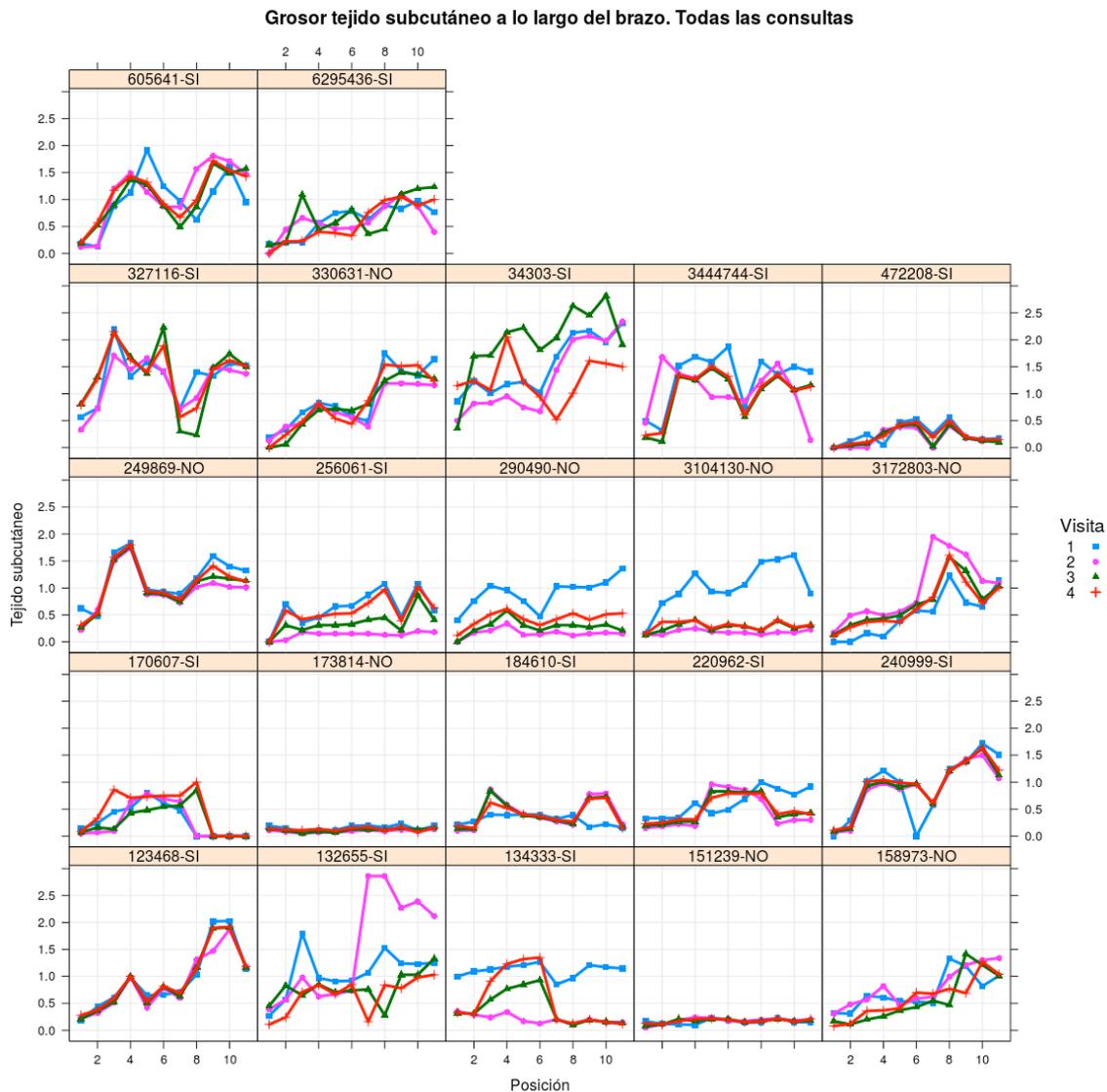
**Figura 24.** Representación de la variación media del grosor de la piel en cada una de las pacientes en las cuatro revisiones realizadas.

#### 5.4 Efectos del tratamiento sobre el tejido celular subcutáneo

Se ha encontrado evidencia de que el efecto del tratamiento se concentra principalmente en el tejido celular subcutáneo, ya que es el que mayor variabilidad presenta a lo largo del seguimiento de las pacientes, y, sobre todo, el que más varía tras el tratamiento. La variación también depende de la localización a lo largo del brazo, teniendo mayor variación en los segmentos más proximales (Figuras 25 y 26).

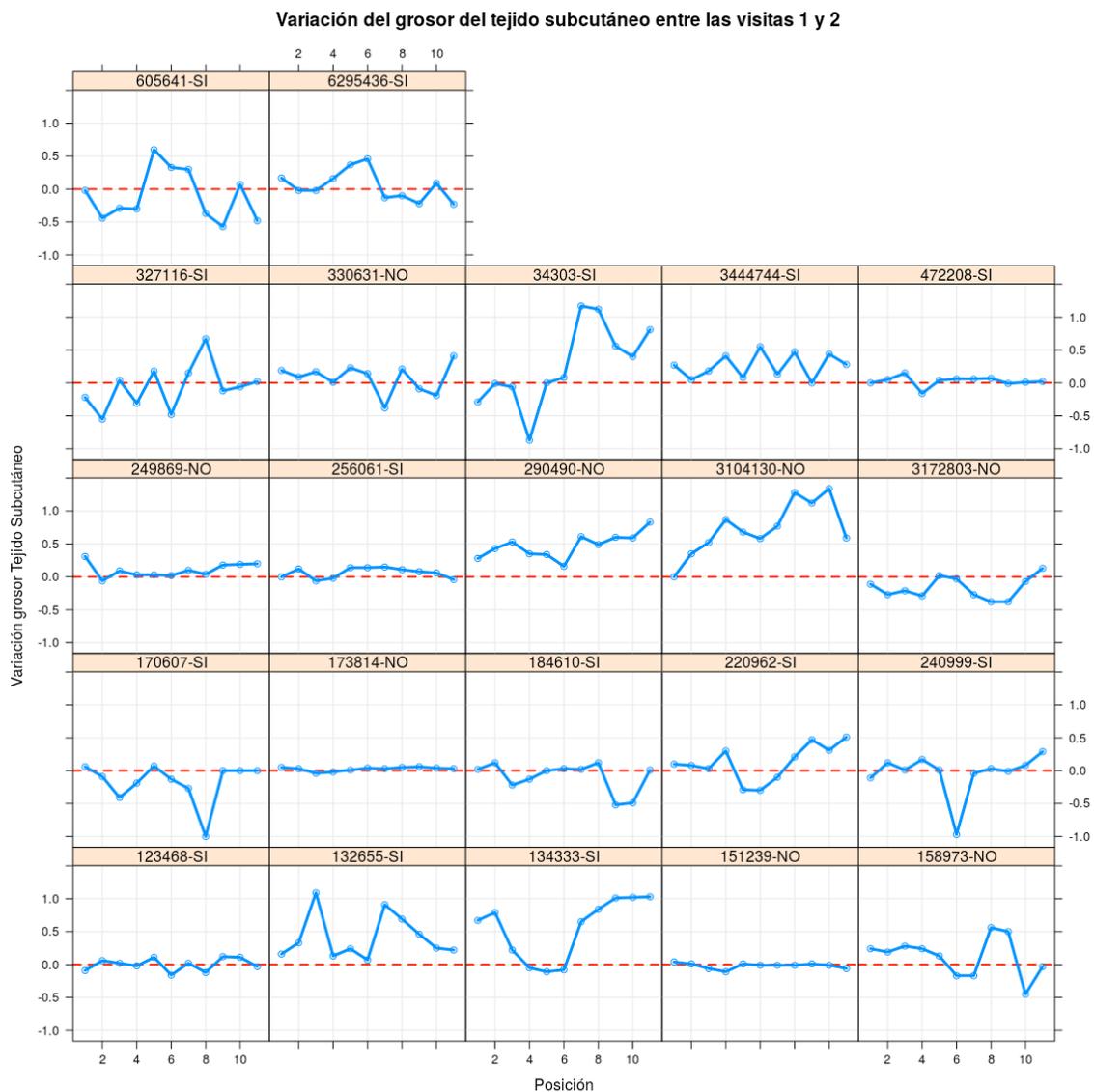


**Figura 25.** Variación media del tejido celular subcutáneo entre la primera y segunda consulta en cada una de las posiciones estudiadas.



**Figura 26.** Representación de la variación media del tejido celular subcutáneo de cada paciente en cada una de las revisiones.

La reducción del grosor del tejido subcutáneo pre y post-tratamiento sí ha tenido resultados estadísticamente significativos ( $p=0.0212$ ) (Figura 27).

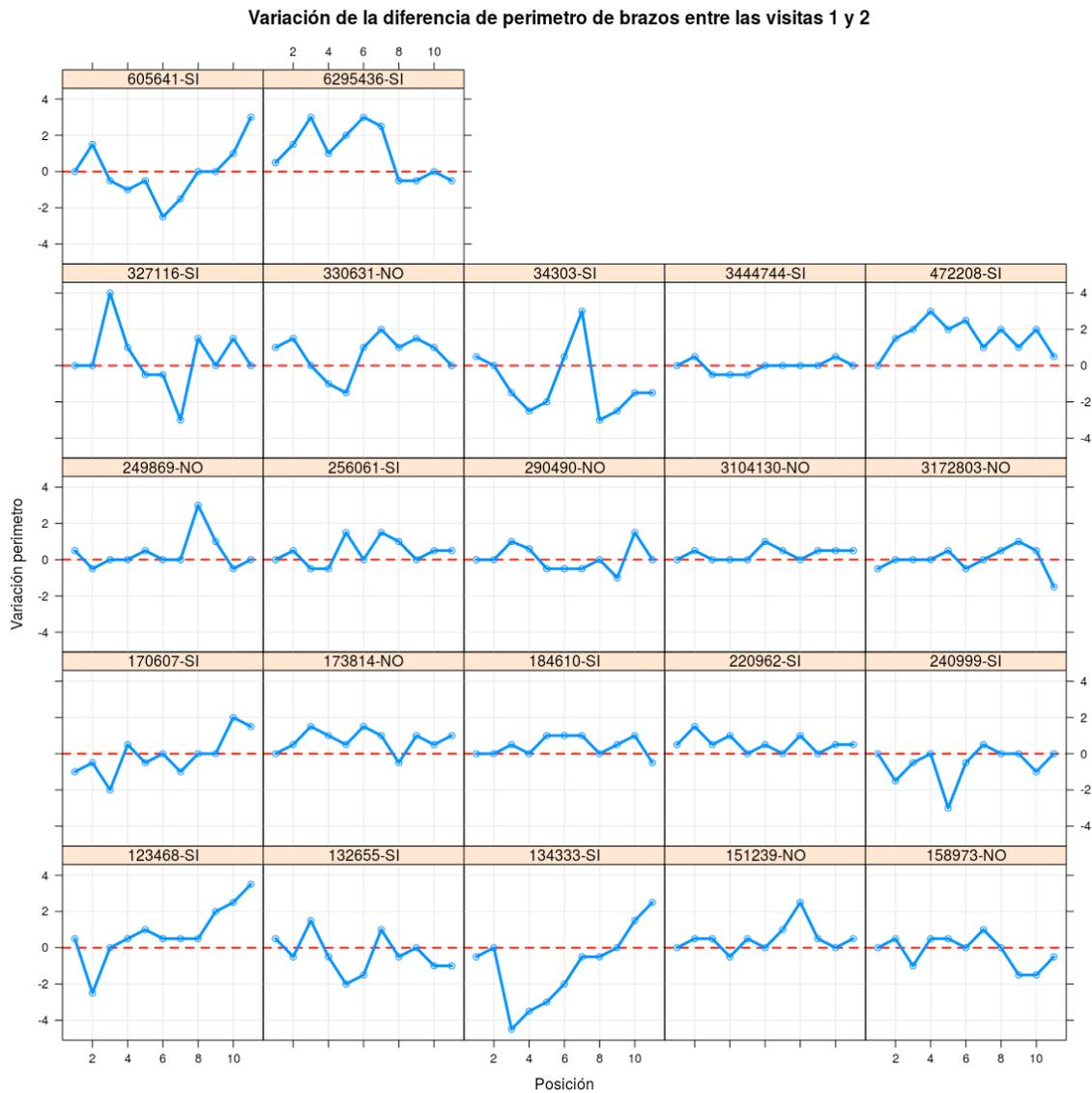


**Figura 27.** Variación del grosor del tejido celular subcutáneo antes y después del tratamiento fisioterápico.

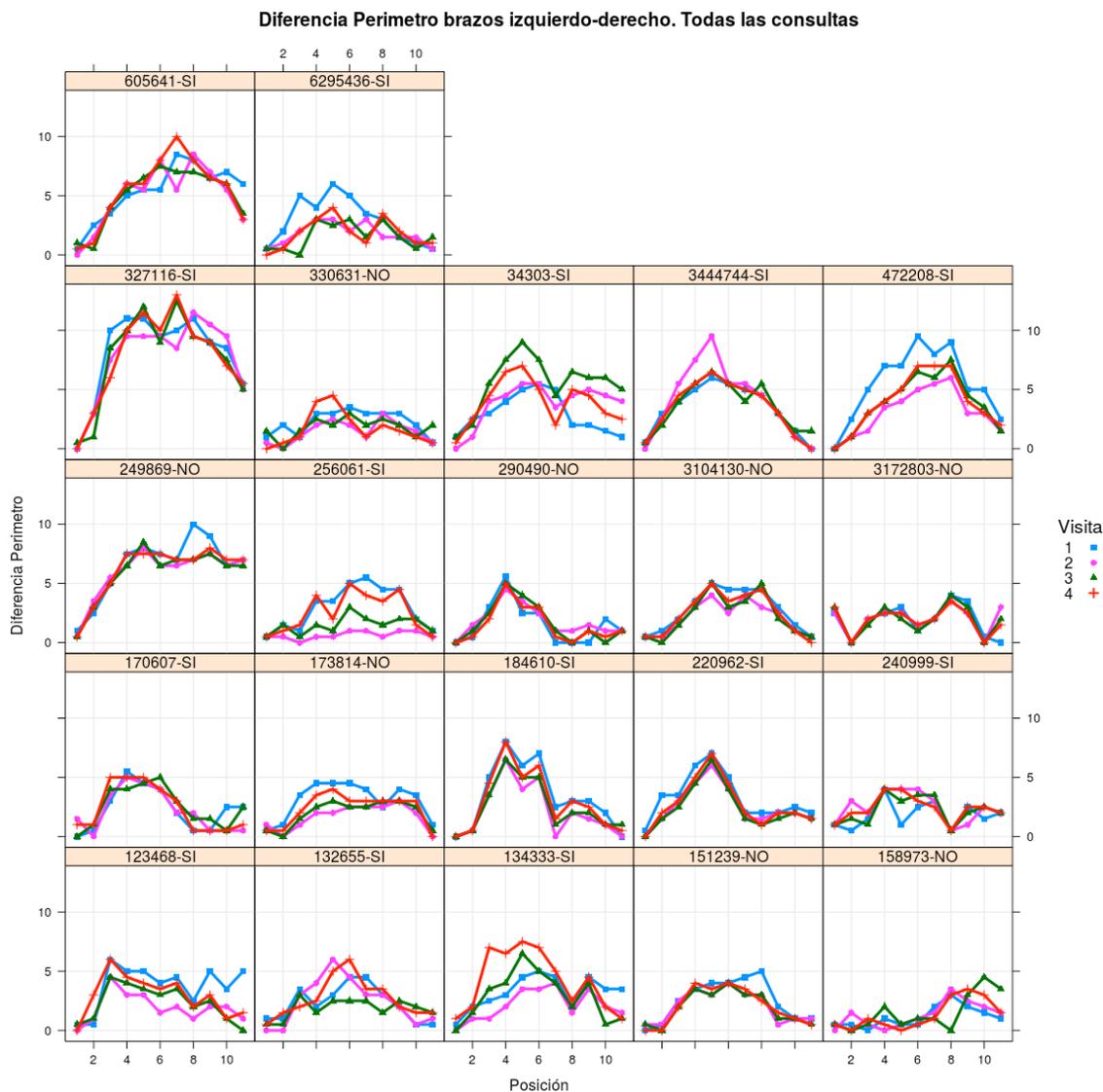
### 5.5 Efectos del tratamiento sobre la circimetría

Tras aplicar la prueba de Shapiro-Wilk para probar normalidad se obtiene que la variación media de la circimetría entre la primera y la segunda visita no es estadísticamente significativa ( $p=0.11$ ) (Figura 28).

Tampoco existe ningún patrón específico de variabilidad en el grosor de la piel al comparar los resultados de las 4 revisiones (Figura 29).



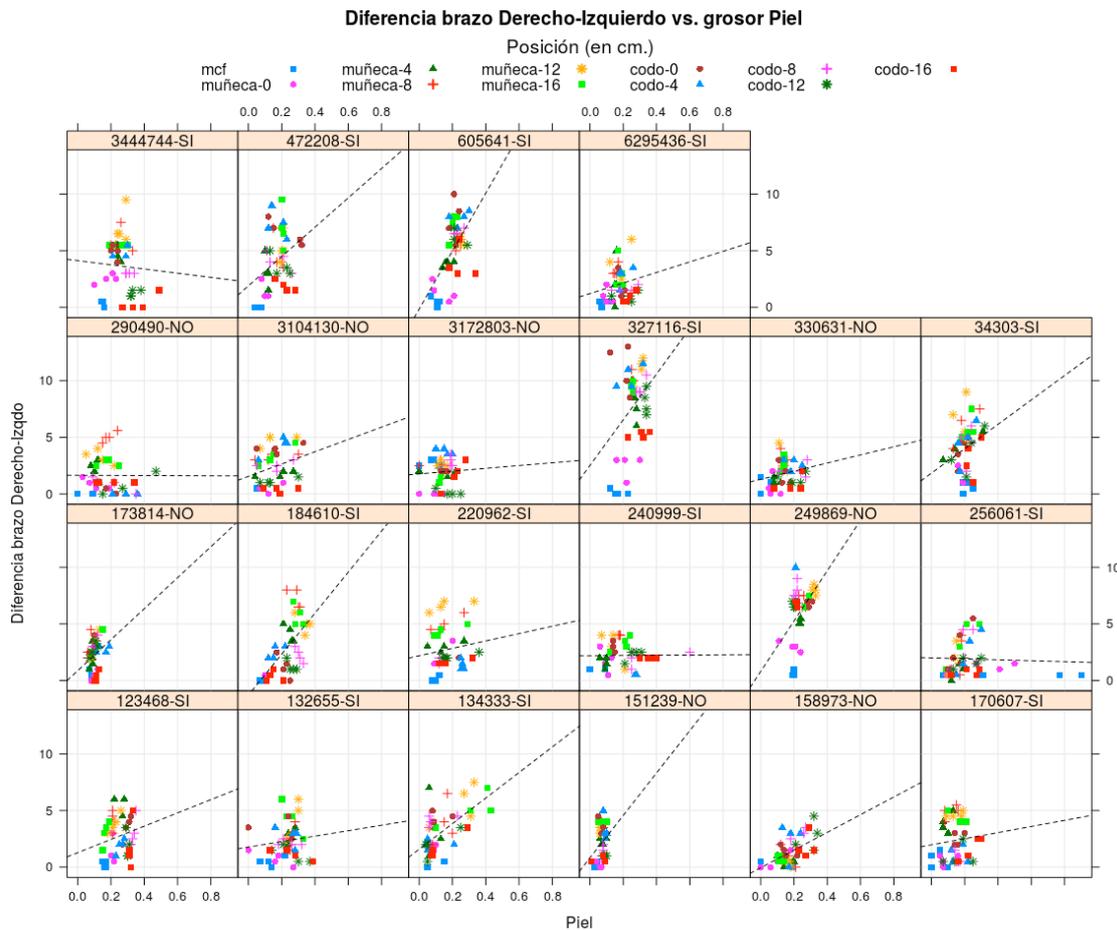
**Figura 28.** Variación de la diferencia circométrica antes y después del tratamiento fisioterápico.



**Figura 29.** Representación de la diferencia circométrica de cada paciente a lo largo de las cuatro revisiones.

### 5.6 Relación entre la diferencia circométrica y el grosor de la piel.

Estimando nuevamente el modelo lineal de efectos mixtos correspondiente, al estudiar la relación entre las variaciones en la circimetría y el grosor de la piel, los resultados indican que por cada unidad que aumenta el grosor de la piel, la circimetría aumenta en 5.58 unidades. Este valor vuelve a ser nuevamente el resultado de la pendiente de la recta de regresión y su valor es estadísticamente significativo,  $p < 0.001$ . Dicha pendiente varía entre las distintas pacientes, siendo 1.42 la desviación típica de la pendiente. (Figura 30).

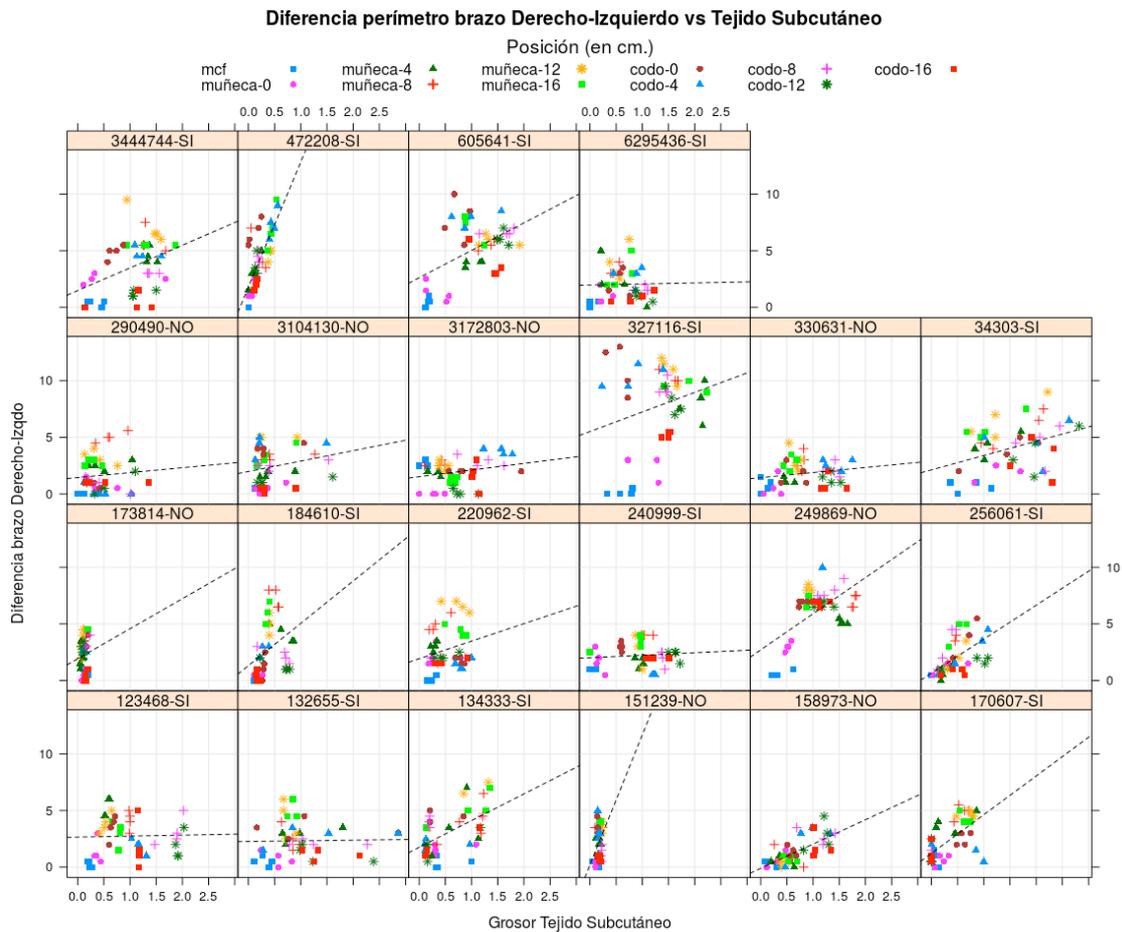


**Figura 30.** Relación entre la diferencia circométrica y el grosor de la piel.

### 5.7 Relación entre la diferencia circométrica y el grosor del tejido celular subcutáneo.

Al realizar el mismo estudio que en el caso anterior, mediante el modelo lineal de efectos mixtos, se obtiene que por cada unidad que aumenta el tejido subcutáneo, el perímetro aumenta en 1.38 unidades.

Este valor es la pendiente de la recta de regresión del perímetro sobre el tejido subcutáneo, y su valor es estadísticamente significativo,  $p < 0.001$ . Dicha pendiente es variable entre las pacientes, siendo 1.33 la variabilidad de dicha pendiente. (Figura 31).



**Figura 31.** Relación entre la diferencia circométrica y el grosor del tejido celular subcutáneo.

## 5.8 Relación entre mejoría tras el tratamiento y el resto de variables estudiadas

Para estudiar si existe algún factor que influya en la capacidad de mejoría clínica en las pacientes se ha aplicado el test de Anova y no se han encontrado resultados estadísticamente significativos entre ninguna de ellas, por lo que los factores como la edad, el tipo de cirugía o el tiempo que ha pasado tras la cirugía no nos aporta datos sobre si el paciente tiene más o menos posibilidades de mejorar tras el tratamiento.

# Discusión

---

## 6. Discusión

El linfedema es una patología invalidante, que aparece como consecuencia del tratamiento médico y quirúrgico del cáncer de mama, de difícil tratamiento, una vez instaurado es complicado su curación, por lo que lo más eficaz es trabajar en su prevención. Las intervenciones quirúrgicas actuales son mucho menos invasivas que las utilizadas hace años y conllevan un menor riesgo de desarrollo del linfedema, pero el incremento de la esperanza de vida de estas pacientes, ha desencadenado que la prevalencia actual sea alta en comparación con las décadas anteriores, por lo que es una patología en la que se debe insistir en un manejo correcto.<sup>138-142</sup>

Hamner et al<sup>94</sup>, Liao et al<sup>103</sup> y Didem et al<sup>108</sup> encontraron evidencia científica sobre el tratamiento del linfedema, con un protocolo de tratamiento similar al utilizado en nuestro estudio. De la misma manera, Vignes et al<sup>102</sup> en su estudio, recomienda una serie de medidas para el mantenimiento de edema tras la Terapia Descompresiva Compleja (TDC), similar a la de nuestro estudio, obteniendo también resultados satisfactorios.

En lo que se refiere al inicio del tratamiento, no existe un claro consenso sobre cuál es el momento más adecuado para iniciarlo. Kärki et al<sup>117</sup> promueve un inicio en el postoperatorio inmediato. De una forma algo más conservadora, Ridner et al<sup>116</sup> y Stuver et al<sup>143</sup>, recomiendan iniciarlo en pacientes con riesgo de linfedema, no sólo en aquellos que ya presentan sus signos clínicos. En nuestro estudio se realiza un abordaje similar de este tipo de pacientes, ya que todos los pacientes intervenidos por cáncer de mama entran en el programa de escuela de pacientes en riesgo de linfedema, donde se les instruye de las normas y cuidados que deben seguir para prevenirlo, dejando reservada la TDC para pacientes con linfedema clínico.

En la escuela de pacientes también se abordan medidas para mejorar la flexibilización cicatricial y la conservación del balance articular del hombro afecto. De una forma muy específica, Viehoff et al<sup>147</sup> en su estudio realizó una clasificación de estas pacientes según su capacidad funcional y discapacidad para determinar su abordaje. Johansson et al<sup>148</sup>, realizó un programa general de ejercicios domiciliarios para este tipo de

pacientes. En nuestra muestra, no se clasifica a los pacientes individualmente, pero sí se realiza un programa de ejercicios domiciliarios similar a este último en todas las pacientes.

Estos hallazgos bibliográficos<sup>116, 117, 148</sup> indican que, tal y como se hace en nuestro estudio, debe prestarse atención a todas las mujeres intervenidas por cáncer de mama que además hayan tenido técnica quirúrgica de extirpación de ganglios linfáticos, incluidas las que presentan ganglios centinela, al menos de forma preventiva. En este sentido, sería ideal establecer un protocolo de derivación de todos los pacientes desde los servicios que guardan relación directa con esta patología (Ginecología y Cirugía General), para derivar a valoración a todos los pacientes con riesgo de sufrir linfedema, y trabajar de esta forma sobre la prevención primaria, valorando ecográficamente a todas las pacientes desde la primera visita.

Tampoco existe un consenso claro sobre la técnica de DLM más efectiva. Existe un solo trabajo de Didem et al <sup>108</sup> que compara la eficacia de dos métodos fisioterápicos de tratamiento. Nuestro trabajo en cambio, no realiza esa comparación, sino divide la muestra en un grupo que no recibe tratamiento y otro que recibe una terapia combinada con varios tipos de terapia manual, el vendaje y la presoterapia, ya que como Fernández JC <sup>110</sup> y Mondry et al <sup>111</sup> recomiendan, los mejores resultados se obtienen con la TDC que asocia varias técnicas.

En nuestro estudio no se ha encontrado ninguna de las complicaciones consideradas como frecuentes en pacientes con linfedema. Douay et al <sup>144</sup> realizó un estudio sobre la aparición de seromas tras la linfadenectomía, mientras que Batiston et al <sup>139</sup> describe una serie de complicaciones físicas y funcionales. Posiblemente estas diferencias sean debidas a un tamaño muestral menor que el utilizado en estos estudios.

Ninguna de nuestras pacientes ha presentado dolor ni disfunción miofascial ni dolor del miembro fantasma como complicaciones. Dijistra et al <sup>145</sup> y Steegers et al <sup>146</sup> han publicado estudios sobre dolor y miembro fantasma con un seguimiento durante 2 años. Es posible que nuestro estudio no lo haya detectado por tener un tiempo de seguimiento menor, de 6 meses en nuestro caso.

Durante el tiempo de estudio, no se produjo en ninguna de las pacientes ninguna complicación a causa del linfedema. Existen varios estudios<sup>102, 116, 117, 149</sup> que describen una menor incidencia de complicaciones en pacientes que realizan programas domiciliarios y controles periódicos por parte, tanto del médico rehabilitador, como del fisioterapeuta. En nuestro caso, no se produjo ninguna complicación, con una frecuencia de visitas por parte del médico cada 3-6 meses, por lo que se corresponde con los hallazgos bibliográficos consultados, pudiendo recomendar esa frecuencia de visitas como una frecuencia adecuada.

Existen múltiples estudios que relacionan la aparición de linfedema tras la cirugía del cáncer de mama, asociado o no a tratamiento coadyuvante quimioterápico o radioterápico, asociando siempre las técnicas más agresivas con linfedemas más graves y resistentes al tratamiento.<sup>41, 150-155</sup> En nuestros resultados, no podemos evaluar el riesgo de la enfermedad porque todas las pacientes de nuestra muestra la presentan, pero al estratificar las pacientes, no existen diferencias estadísticamente significativas acerca de la relación de estos parámetros con la severidad del edema. La explicación más plausible a la falta de relación entre estos factores es un tamaño muestral insuficiente para la aproximación a la relación entre estas variables.

En nuestra muestra se incluyen pacientes que presentan linfedema asociado a técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, como una tumorectomía de márgenes ampliados con técnica de ganglio centinela asociada. La bibliografía<sup>150-152, 156</sup> muestra una menor incidencia de pacientes con aparición de linfedema en asociación a técnicas mínimamente invasivas, pero la posibilidad de desarrollarlo sigue existiendo. No es posible analizar si la proporción de pacientes en esta situación se corresponde o no con el resto de la bibliografía, ya que el estudio ha incluido a todas las pacientes con linfedema que se han tratado en ese periodo de tiempo, independientemente de las técnicas quirúrgicas que se les hubiera aplicado, no ha habido ningún tipo de aleatorización en su selección.

La única paciente que precisó abandonar el estudio fue a causa de una descompensación de su Insuficiencia Cardíaca Congestiva (ICC). Está más que demostrado en la bibliografía<sup>44, 45, 157</sup> que el tratamiento intensivo mediante DLM de un linfedema, al devolver líquido al torrente sanguíneo, puede por sí solo, ser el desencadenante de una

---

descompensación de ICC, como le ocurrió a nuestra paciente. En estos casos, se debe suspender la terapia manual de inmediato, por riesgo vital.

La utilización del ecógrafo durante la consulta del Médico Rehabilitador es una conducta cada vez más extendida, pero aún a día de hoy, no está al alcance de todos. Puede aportar datos diagnósticos, pronósticos y evolutivos cruciales a la hora de escoger un tratamiento más específico. Existen varios estudios que recomiendan su uso de forma habitual en estos pacientes.<sup>133, 134, 158</sup> La utilización de la ecografía presenta dos problemas fundamentales: el coste del aparato y su curva de aprendizaje. Un ecógrafo de alta resolución para patología musculoesquelética tiene un coste elevado, ya que debe ser portátil y se precisan dos sondas, una curva y una recta. La curva de aprendizaje de la ecografía es larga, ya que además de los conocimientos básicos para su utilización, se debe conocer la sonografía de cada estructura a explorar. En lo que al linfedema se refiere, también se precisa formación específica para poder valorar las características sonográficas de los tejidos con edema.<sup>133-136</sup>

Los resultados del estudio, al igual que todos los resultados bibliográficos previos,<sup>133-136, 158</sup> muestran que la ecografía puede evidenciar la eficacia del tratamiento fisioterápico en pacientes con linfedema asociado a una cirugía por cáncer de mama, con mayor precisión que las pruebas de medición volumétrica indirecta, como la circimetría. Concretamente, Johnson et al<sup>131</sup>, Lim et al<sup>158</sup>, Hwang et al<sup>136</sup>, Devoogtd et al<sup>134</sup>, Choi et al<sup>132</sup>, Lee et al<sup>135</sup> y Niimi et al<sup>133</sup>, demostraron la importancia de la ecografía en el seguimiento de los pacientes con linfedema. En cambio, la forma de medición de estos estudios es bastante diferente con respecto al que se propone en esta tesis. Johnson et al<sup>131</sup> compara el miembro afecto con el contralateral en cada paciente. Lim et al<sup>158</sup> evalúa el linfedema añadiendo métodos de compresión. Hwang et al<sup>136</sup> realizan la medida de las estructuras en ambos miembros en mujeres sanas. El estudio de Devoogtd<sup>134</sup> monitoriza las medidas en extremidades superiores e inferiores en un solo nivel en cada paciente. Por su parte, Choi<sup>132</sup> determina la relación entre el ultrasonido, el análisis de la bioimpedancia y las medidas circométricas. El trabajo de Lee<sup>135</sup> toma las medidas en los mismos puntos con y sin presión. Niimi<sup>133</sup> utilizó imágenes ecográficas para clasificar el linfedema antes y después del tratamiento, pero sin mediciones específicas, observando las características de los tejidos, realizando por tanto un estudio cualitativo.

Particularmente, Mellor et al,<sup>159</sup> Balzarini et al,<sup>160</sup> Naouri et al,<sup>161</sup> Lim et al<sup>158</sup> y Tassenoy et al<sup>162</sup> objetivaron, al igual que en nuestro estudios, un incremento del grosor del tejido celular subcutáneo, pero sin encontrar un consenso en la relación de este incremento. En nuestro caso sí se pudo calcular este incremento. Los estudios anteriores pueden no haberlo encontrado por los factores que pueden influir en la resolución de la imagen, como es el caso de las características tisulares de los pacientes, el tiempo de establecimiento del linfedema, problemas con la configuración del ecógrafo o de la frecuencia máxima de la sonda utilizada. Ninguno de estos factores se describe en los citados estudios.

De una forma más específica, Balzarini et al<sup>160</sup> concluye que la ecografía es útil para el seguimiento y el manejo del linfedema de miembro superior tras la linfadenectomía, mostrando que puede localizarla fibrosis en tejidos sin edema aún clínicamente visible.

El estudio más similar al nuestro, es el realizado por Tassenoy et al,<sup>162</sup> ya que realiza una medición del grosor de los tejidos y la evaluación ecográfica de su consistencia para realizar un seguimiento de los pacientes en tratamiento con linfedema.

Con todo ello, podemos observar que parece estar clara la importancia de los datos que aporta la ecografía en los pacientes de linfedema, aunque no está del todo demostrada la mejor metodología o la asociación entre ellas para su mejor aprovechamiento.

Por otro lado, Becker et al<sup>163</sup> en su trabajo, analizó con ecografía las características histológicas de diferentes enfermedades con edema asociado, y concluyó que no es posible diferenciar sonográficamente el linfedema de otros edemas. Parte de las discrepancias existentes en los resultados entre su trabajo y el presente, se explican por las diferencias metodológicas, ya que Becker analizó el edema en extremidades inferiores en diferentes enfermedades, con edema de origen cardiaco, hepático y venoso, no sólo en linfedema. Además, su estudio fue cualitativo, ya que los investigadores se encargaron de analizar la apariencia de los tejidos del edema, no de su medición. En nuestro caso, se ha realizado un análisis tanto cuantitativo como cualitativo.

Existen escasos estudios que muestren la relación entre la circimetría y las medidas a través de ecografía en pacientes con linfedema. Algunos de ellos muestran una correlación fuerte,<sup>132, 136, 163</sup> otras moderada<sup>134, 135</sup> y algunos otros leve<sup>134, 164</sup>. En nuestro estudio se encontró una relación fuerte entre el perímetro de la circunferencia y el grosor de la piel y entre el perímetro y el grosor del tejido celular subcutáneo, con una pendiente en la curva de regresión con un resultado estadísticamente significativo ( $p < 0.001$ ).

Además, no existe ningún estudio que demuestre mediante resultados ecográficos la eficacia de métodos de DLM moderados, en concreto, el Método de Vodder y Leduc. Nuestro estudio demuestra su eficacia cuando se añaden a un protocolo de presoterapia y vendaje multicapa.

No existe ningún acuerdo acerca de la duración ni el número de sesiones más adecuado para aplicar. McNeely et al.<sup>165</sup> sugirieron en su trabajo un tratamiento 3 días en semana durante 3 semanas. Lee et al.<sup>135</sup> propusieron realizarlo durante 2 semanas, y Uzkeser et al.<sup>166</sup>, 5 días a la semana durante 3 semanas. Ninguno de ellos especifica la terapia manual empleada. En nuestro caso, se han empleado un total de 20 sesiones, 5 días en semana durante 4 semanas, que es el protocolo de tratamiento habitual del CHUIMI.

Tampoco existe ningún acuerdo en cuanto a las medidas domiciliarias que deben seguir los pacientes. Hasta la fecha, sólo existen dos estudios publicados: Box et al.<sup>167</sup> y Stout Gergich et al.<sup>168</sup>, ambos con serias limitaciones en el tamaño muestral y el diseño, donde se haya demostrado el efecto de recomendaciones específicas acerca del autocuidado del miembro superior y la detección precoz del linfedema en mujeres intervenidas por cáncer de mama.

En lo que se refiere a las medidas de contención (las mangas) tampoco existe ningún tipo de protocolo establecido, en cuanto al material ni a la presión que debe ejercer sobre el miembro afecto. Parece que sí existe evidencia en que deben ser realizadas a medida, tal y como se hizo en la mayor parte de las pacientes de nuestro estudio,<sup>149</sup> en lugar de utilizar las que se suministran con medidas estándar, pero en Canarias presentan una dificultad añadida. Las prendas deben encargarse con una medida personalizada por parte del ortopeda y, posteriormente, se encargan a la fábrica que las

confecciona. Las medidas deben tomarse tras la finalización de la tanda de tratamiento. El tiempo transcurrido entre el encargo y la recepción de la prenda es de alrededor de un mes. Por todo ello podemos deducir que la paciente está aproximadamente un mes en tratamiento y luego debe esperar un mes para poder utilizar la manga prescrita, por lo que las medidas tomadas en el momento de su medición pueden haberse modificado tras un mes de tratamiento. Para intentar evitar este problema, las fisioterapeutas continúan vendando a las pacientes y revisando las mediciones en ese tiempo de espera, para intentar, en la medida de lo posible, mantener la mejoría conseguida con el tratamiento. No existe ningún estudio que describa esta problemática, pero la situación originada por la ubicación geográfica de las Islas Canarias tampoco es la habitual.

La utilización de la presoterapia dentro de los protocolos de tratamiento es mucho más controvertida aún que los tratamientos anteriores. La eficacia a corto plazo de su utilización, parece estar mucho más que comprobada, pero sus resultados a largo plazo son más discutidos. Karaca-Mandic et al <sup>169</sup> describen resultados muy satisfactorios en pacientes con linfedemas iniciales, en tratamiento exclusivo con presoterapia. Fife et al <sup>170</sup> realiza un estudio mostrando la eficacia en su utilización exclusiva, incluso a nivel domiciliario. En otro estudio, Uzqueser et al <sup>171</sup> determina que la presoterapia no es útil en el tratamiento de estos pacientes, realizando el seguimiento mediante ecografía. Sus resultados son contradictorios con respecto a los estudios previos, pero en cuanto a su metodología, cabe destacar que realiza una medición cuantitativa, no estudiando la existencia o no de fibrosis, por lo que está realizando el tratamiento con la presoterapia en pacientes con linfedemas más avanzados, donde no está indicado su uso.

En nuestro estudio, ninguna de las pacientes sigue este tratamiento de forma exclusiva. Tras la revisión bibliográfica es una opción que debería ser tenida en cuenta en pacientes con linfedema en estadios iniciales, sin fibrosis asociada, dada la disminución de coste que se obtendría al prescindir de tratamiento fisioterápico en estos pacientes. Además, con esta medida, se evitaría que los pacientes con edema escaso evolucionaran a edemas más avanzados.

En nuestro trabajo no se observaron cambios estadísticamente significativos en el tipo de fibrosis ecográfica antes o después del tratamiento, aunque la tendencia era a una disminución del número de zonas afectas por fibrosis. No existe ningún estudio que

muestre datos ecográficos sobre los cambios en la fibrosis tras la aplicación del DLM para poder comparar con nuestros resultados, ni siquiera aquellos que hablan sobre su desarrollo a largo plazo tras la aplicación de presoterapia.

No existen estudios que demuestren la duración de la mejoría del DLM del linfedema. En nuestro estudio se mostró que la mejoría alcanzada con el tratamiento va disminuyendo a lo largo del tiempo, por lo que las medidas circométricas y las medidas ecográficas obtenidas se fueron incrementando en el resto de revisiones, a los tres y a los seis meses. De la misma manera, se observó que estas medidas a los seis meses de finalización del tratamiento continuaban siendo menores que antes de iniciar el tratamiento, por lo que los beneficios obtenidos con la terapia manual siguen existiendo a los seis meses del tratamiento, no siendo necesario volver a tratar a los pacientes antes de ese tiempo en la mayor parte de los casos.

Durante la realización del presente trabajo se presentaron algunas limitaciones metodológicas. Los pacientes han sido tratados por diferentes fisioterapeutas. Todos ellos tienen una amplia y reconocida formación en cuanto al drenaje linfático, y además, utilizan las mismas técnicas. Otra limitación fue el tamaño muestral, que ha sido suficiente para estudiar la relación entre las medidas ecográficas y circométricas, pero ha sido insuficiente para valorar posibles relaciones entre la mejoría o no tras el tratamiento y las características de cada paciente (edad, tipo de fibrosis, tipo de cirugía...).

# Conclusiones

---

## 7. Conclusiones

1. La Terapia Física Compleja produce una mejoría estadísticamente significativa en pacientes con linfedema, cuyos cambios se observan principalmente en el tejido celular subcutáneo.
2. Las pacientes con linfedema sin tratamiento tienden a empeorar paulatinamente.
3. Existe una relación lineal entre el efecto del tratamiento sobre el grosor del tejido celular subcutáneo y la diferencia circométrica entre el brazo sano y el afecto.
4. Existe una relación lineal entre el efecto del tratamiento sobre el grosor de la piel y la diferencia circométrica entre el brazo sano y el afecto.
5. A los 6 meses tras el tratamiento, los efectos de éste se han atenuado pero continúan presentes.
6. La ecografía aporta datos más precisos para la valoración, el seguimiento y el pronóstico en pacientes con linfedema.
7. La intensidad de la fibrosis mejora tras el Drenaje Linfático Manual.
8. La utilización de presoterapia dentro del programa de Terapia Física Compleja no empeora la fibrosis preexistente.
9. Con una ecografía previa y otra posterior al tratamiento se puede obtener datos acerca de la capacidad de mejoría de cada paciente de forma individual.
10. Existe mayor variación ecográfica en el tejido celular subcutáneo de las porciones más proximales del miembro.

# Bibliografía

---

1. Dawes DJ, Meterissian S, Goldberg M, Mayo NE. Impact of lymphoedema on arm function and health-related quality of life in women following breast cancer surgery. *J Rehabil Med.* 2008;40(8):651-58.
2. Bayraktar S, Gutierrez-Barrera AM, Lin H, Elsayegh N, Tasbas TLitton JK et al. Outcome of metastatic breast cancer in selected women with or without deleterious BRCA mutations. *Clin Exp Metastasis.* 2013 Jun;(30): 6331-642.
3. Howell A, Anderson AS, Clarke RB, Duffy SW, Evans DG, Garcia-Closas M et al. Risk determination and prevention of breast cancer. *Breast Cancer Res.* 2014;16:446.
4. Danaei G, Ding EL, Mozaffarian D, Taylor B, Rehm J, Murray CJL et al. The preventable causes of death in the United States: comparative risk assessment of dietary, Lifestyle, and metabolic risk factors. *PLoS Med.* 2009;6(4): e10000058.
5. López-Abente G. La situación del cáncer en España. Madrid: Área de Epidemiología Ambiental y Cáncer. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo; 2005.
6. Cabanes A, Pérez-Gómez B, Aragonés N, Pollán M, López-Abente G. La situación del cáncer en España, 1975.2006. Instituto de Salud Carlos III. Madrid 2009.
7. Kelsey J. A review of the epidemiology of human breast cancer. *Epidemiol Rev.* 1979;1:74-109.
8. Eng A, McCormack V, Dos-Santos-Silva I. Receptor-defined subtypes of breast cancer in indigenous populations in Africa: A systematic Review and meta-analysis, *PLoS Med.* 2014 Sep;11(9): e1001720.
9. Xercavins J, Salicrú S, Sabadell M. Cáncer de mama. Epidemiología y factores de riesgo. Prevención Primaria. Diagnóstico precoz. Lesiones no palpables. Clínica y desarrollo. Clasificación TNM. Biología del carcinoma mamario. In: cabero L, editor. Tratado de Ginecología, Obstetricia y Medicina de la Reproducción. Madrid: Médica Panamericana; 2003. P. 1896.

10. Herruzo A, Esquivias J, Menjón S. Cáncer de mama. Carcinoma infiltrante de mama. Histopatología. Tumores no epiteliales. Carcinoma inflamatorio. In: cabero L, editor. Tratado de Ginecología, Obstetricia y Medicina de la Reproducción. Madrid: Médica Panamericana;2003.
11. Anderson BO, Yip CH, Smith RA, Shyyan R, Sener SF, Eniu A et al. Guideline implementation for breast healthcare in low-income and middle-income countries: overview of the Breast Health Global Initiative Global Summit 2007. *Cancer*. 2008 Oct 15;113(8 Suppl):2221–43.
12. Yip CH, Smith RA, Anderson BO, Miller AB, Thomas DB, Ang ES et al. Guideline implementation for breast healthcare in low- and middle-income countries: early detection resource allocation. *Cancer*. 2008 Oct 15;113(8 Suppl):2244–56.
13. Boyle P, Levin B. World cancer report 2008. Lyon, International Agency for Research on Cancer.
14. Tria Tirona M. Breast cancer screening update. *Am Fam Physician*. 2013 Feb 15;87(4):274-8.
15. Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J, editores. Harrison principios de medicina interna. Vol 2. 18a ed. México: McGraw-Hill; 2012.
16. Hernández Muñoz GA, Bernardello ET, Barros AC, editores. Cáncer de mama al día. Brasil; Panamericana; 2016.
17. Halsted W. The results of operation for cure of cancer of the breast performed at the Johns Hopkins Hospital from June 1889 to January 1894. *Johns Hopkins Hospital Rep. Ann Surg*. 1894 Nov;20(5):497-555.
18. Cameron J, Halsted W. Our surgical heritage. *Ann Surg*. 1997;225(5):445-58.
19. Calero F. Cáncer de mama IV. Tratamiento locorregional. Factores de pronóstico. Ganglio centinela. Tratamiento coadyuvante. In: Cabero L, editor. Tratado de Ginecología, Obstetricia y Medicina de la Reproducción. Madrid:

- Médica Panamericana; 2003. p. 1717-29.
20. López N. Tratamiento quirúrgico del cáncer de mama: evolución histórica. In: Sánchez M, López N, editores. Cáncer de mama Temas actuales. Madrid: ERGON; 2008. p. 87-95.
  21. Ploeg I, Kroon B, Antonini N, Valdés Olmos R, Rutgers E, Nieweg O. Axillary and extra-axillary lymph node recurrences after a tumor- negative sentinel node biopsy for breast cancer using intralesional tracer administration. *Ann Surg Oncol.* 2008;15(4):1025-31.
  22. Francis WP, Abghari P, Du W, Rymal C, Suna M, Kosir M. Improving surgical outcomes: standardizing the reporting of incidence and severity of acute lymphedema after sentinel lymph node biopsy and axillary lymph node dissection. *Am J Surg.* 2006;192(5):636-9.
  23. Madsen A, Haugaard K, Soerensen J, Bokmand S, Friis E, Holtveg H, et al. Arm morbidity following sentinel lymph node biopsy or axillary lymph node dissection: a study from the Danish Breast Cancer Cooperative. *The Breast.* 2008;17(2):138-47.
  24. Leidenius M, Leppanen E, Krogerus L, von-Smitten K. Motion restriction and axillary web syndrome after sentinel node biopsy and axillary clearance in breast cancer. *Am J Surg.* 2003;185 (2):127-30.
  25. Jatoi I, Proschan M. Randomized trials of breast-conserving therapy versus mastectomy for primary breast cancer: a pooled analysis of updated results. *Am J Clin Oncol.* 2005;28(3):289-94.
  26. Sancho S, Córdoba S. Radioterapia en el tratamiento conservador del cáncer de mama. Un nuevo enfoque terapéutico. In: Sánchez M, López N, editors. Cáncer de mama. Temas actuales. Madrid: ERGON; 2008. p. 113-23.
  27. Clarke M. Meta-analyses of adjuvant therapies for women with early breast cancer: the Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group overview. *Ann Oncol.* 2006;Sep 17(Suppl 10):59-62.

28. Senkus-Konefka E, Jassem J. Complications of breast-cancer radiotherapy. *Clin Oncol* 2006;18(3):229-35.
29. Lee TS, Kilbreath SL, Refshauge KM, Herbert RE, Beith JM. Prognosis of the upper limb following surgery and radiation for breast cancer. *Br Cancer Res Treat.* 2007;110(1):19-37.
30. Troester M, Hoadley K, Sorlie T, Herbert B, Borresen-Dale A, Lonning P, et al. Cell-type-specific responses to chemotherapeutics in breast cancer. *Annu Rev Biochem.* 2004;63:451-86.
31. Kim Y, Hickok J, Morrow G. Fatigue and depression in cancer patients undergoing chemotherapy: an emotion approach. *J Pain Symptom Manage.* 2006;32(4):311-21.
32. Argyriou AA, Polychronopoulus P, Koutras A, Xiros N, Petsas T, Argyriou K, et al. Clinical and electrophysiological features of peripheral neuropathy induced by administration of cisplatin plus paclitaxel-based chemotherapy. *Eur J Cancer Care.* 2007;16(3):231-7.
33. Tevaarwerk AJ, Wisinki KB, o'Regan RM. Endocrine therapy in premenopausal hormone receptor-positive breast cancer. *J Oncol Pract.* 2016. Nov;12(11):1148-1156.
34. Olver IN. Prevention of breast cancer. *Med J Aust.* 2016 Nov 21;205(10):475-479.
35. Arnanz F, Zapico A. Carcinoma de mama hormonodependiente. Últimas tendencias en tratamiento hormonal. In: Sánchez M, López N, editores. *Cáncer de mama Temas actuales.* Madrid: ERGON; 2008;137-56.
36. Stanton AW, Modi S, Melor RH, Levick JR, Mortimer PS. Recent advances in breast cancer-related lymphedema of the arm: lymphatic pump failure and predisposing factors. *Lymphat Res Biol.* 2009;7(1):29-45.
37. Guyton, A.C.& Hall, J.E. *Tratado de Fisiología médica.* 9ª Edición. Madrid; Interamericana-McGraw-Hill; 1996.

38. Masa C. Exploración del sistema linfático. En: Rodés J, Guardia J editores. Medicina Interna; Barcelona; Masson, 1997;520-522.
39. Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE et al. Anatomía de Gray. Bases anatómicas de la medicina y la Cirugía. 38ª. Madrid; Churchill; 1998.
40. Fu MR, Ridner SH, Armer JM. Post-breast cancer. Lymphedema: Part I. Am J Nur 2009; 109:48-54.
41. Johansson K, Ohlsson K, Ingvar C, Albertssonm, Ekdahi C. Factors associated with the development of arm lymphedema following breast cancer treatment: a match pair case-control study. Lymphology. 2002;35(2):59-71.
42. Yélamos C, Montesinos F, Eguido A, Fernández B, González A, García M, et al. Impacto del linfedema en la calidad de vida de las mujeres con cáncer de mama. Psicooncología. 2007;4(1):143-63.
43. Cátedra-Vallés E, García-Bascones M, Puentes-Gutiérrez. Drenaje linfático manual y presoterapia. Rehabilitación 2010;44 (Supl 1):63-7.
44. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema. Consensus document of the International Society of Lymphology. Lymphology.1995;28: 113-117.
45. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema. 2013 Consensus document of the International Society of Lymphology. Lymphology.2013;46:1-11.
46. Dow KH, Ferrel BR, Leigh S, L y J, Gulasekaram P. An evaluation of the quality of life among long-term survivors of breast cancer. Breast Cancer Res Treat. 1996;39(3):261-73.
47. Rioja M. Biopsia selectiva del ganglio centinela. Validación actual. EN: Sánchez M, López N, editores. Cáncer de mama temas actuales. Madrid: ERGON:2008. 192-212.
48. Jatoi I, Proschan M. Randomized trials of breast-conserving therapy versus mastectomy for primary breast cancer: a pooled analysis of updated results. Am

- 
- J Clin Oncol. 2005;28(3):289-94.
49. Strauss-Blasche G, Gnad E, Ekmekcioglu C, Hladschik B, Marktl W. Combined inpatient rehabilitation and spa therapy for breast cancer patients: effects on quality of life and CA 15-3. *Cancer Nurs.* 2005;28(5):390-8.
50. Gordon LG, Battistutta D, Scuffham P, Tweeddale M, Newman B. The impact of rehabilitation support services on health-related quality of life for women with breast cancer. *Br Cancer Res Treat.* 2005;93(3):217-26.
51. Cheville A, Tchou J. Barriers to rehabilitation following surgery for primary breast cancer. *J Surg Oncol.* 2007;95(5):409-18.
52. Avis N, Crawford S, Manuel J. Quality of life among younger women with breast cancer. *J Clin Oncol.* 2005;23(15):3322-32.
53. Reich M, Lesur A, Pedrizet-Chevallier C. Depression, quality of life and breast cancer: a review of literature. *Breast Cancer Res Treat.* 2008;110(1):9-17.
54. Rietman JS, Dijkstra PU, Hoekstra HJ, Eisma WH, Szabo BG, Groothoff JW, et al. Late morbidity after treatment of breast cancer in relation to daily activities and quality of life: a systematic review. *Eur J Surg Oncol.* 2003;29(3):229-38.
55. Tasmuth T, Blomqvist C, Calso E. Chronic post-treatment symptoms in patients with breast cancer operated in different surgical units. *Eur J Surg Oncol.* 1999;25(1):38-43.
56. Caffo O, Amichetti M, Ferro A, Lucenti A, Valduga F, Galligioni E. Pain and quality of life after surgery for breast cancer. *Br Cancer Res Treat.* 2003;80(1):39-48.
57. Poleshuck EL, Katz J, Andrus CH, Hogan LA, Jung BF, Kulick DI, et al. Risk factors for chronic pain following breast cancer surgery. A prospective study. *J Pain.* 2006;7(9):626-34.
58. Steegers M, Wolters B, Evers A, Strobbe L, Wilder-Smith O. Effect of Axillary Lymph Node Dissection on Prevalence and Intensity of Chronic and Phantom Pain After Breast Cancer Surgery. *J Pain.* 2008;1(6):1-10.

- 
59. Blunt C, Schmiedel A. Some cases of severe postmastectomy pain syndrome may be caused by an axillary haematoma. *Pain*. 2004;108(3):294-6.
  60. Macdonald L, Bruce J, Scott N, Smith W, Chambers W. Long-term follow-up of breast cancer survivors with post-mastectomy pain syndrome. *Br J Cancer*. 2005;92(2):225-30.
  61. Smith WC, Bourne C, Squair J, Phillips DO, Chambers WA. A retrospective cohort study of postmasteotomy pain syndrome. *Pain*. 1999;83(1):91-5.
  62. Dijkstra PU, Rietman JS, Geerzen JHB. Phantom breast sensations and phantom breast pain: a 2-year prospective study and methodological analysis of literature. *Eur J Pain*. 2007;11(1):99-108.
  63. Simons D, Travell J, Simons L. Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillo. Mitad superior del cuerpo. 2 ed. Madrid: Médica Panamericana; 2002.
  64. Simons DG. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004 Feb;14(1):95-107.
  65. Cummings M. Myofascial pain from pectoralis major following trans-axillary surgery. *Acupunct Med*. 2003;21(3):105-7.
  66. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosen I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA* 1999;282(2):153-8.
  67. Stubblefield MD, Kim A, Riedel ER, Ibanez K.: Carpal tunnel syndrome in breast cancer survivors with upper extremity lymphedema. *Muscle Nerve* 2015;51(6):864-9.
  68. Villaverde Romón M, González del Pino J, Lovic A. Síndrome del túnel carpiano con estudio electrodiagnóstico normal. *Rev Ortop Traumatol* 1997;41:350-6.

- 
69. Quintero Cure JM, Lubinus Badillo FG, Mantilla Suárez JC. *MedUNAB* 2006;9(2):138-144.
  70. Kapuscinska K, Urbanik A.: High-frequency ultrasound in carpal tunnel syndrome: assessment of patient eligibility for surgical treatment. *J Ultrason.* 2015 sep;15(62):283-91.
  71. Kolovos S, Tsiotas D.: Ultrasonographic diagnosis of carpal tunnel syndrome: introducing a new approach. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2016 Feb;26(2):167-75.
  72. Lu Y, Meng Z, Pan X, Qin L, Wang G.: Value of high-frequency ultrasound in diagnosing carpal tunnel syndrome. *Int J Clin Exp Med.* 2015 Dec 15;8(12):22418-24.
  73. Yurdakul OV, Mesci N, Centkaya Y, Geler Külçü D.: Diagnostic significance of ultrasonographic measurements and median-ulnar ratio in carpal tunnel syndrome: correlation with nerve conduction studies. *J Clin Neurol.* 2016 Jul;12(3):289-94.
  74. Junck AD, Escobedo EM, Lipa BM, Cronan M, Anthonisen C, Poltavskiy E, et al.: Reliability assessment of various sonographic techniques for evaluating carpal tunnel syndrome. *J Ultrasound Med.* 2015 Nov;34(11):2077-88.
  75. Kang S, Yang SN, Yoon JS, Kang HJ, Won SJ.: Effect of carpal tunnel syndrome on the ulnar nerve at the wrist: sonographic and electrophysiologic studies. *J Ultrasound Med.* 2016 Jan;35(1):37-42.
  76. Brown JM, Yablon CM, Morag Y, Brandon CJ, Jacobson JA.: US of the Peripheral Nerves of the Upper Extremity: a Landmark Approach. *Radiographics.* 2016 Mar-Apr;36(2):452-63.
  77. Sanz-Reig J, Lizaur-Utrilla A, Sánchez del Campo F, Maqueda-Abreu V. Estudio ecográfico del síndrome del túnel del carpo en la mujer. *Rev Ortop Traumatol* 2004;48(3):201-4.
  78. Vicente-Herrero MT, Aguilar Jiménez E, Ramírez Íñiguez de la Torre MV,

- Terradillos García MJ, López González AA. Cáncer de mama y discapacidad. Criterios de valoración y controversias médico-legales. *Rev Senol Patol Mamar* 2013;26:99-105.
79. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 1971/1999, de 23 de diciembre, de procedimiento para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de minusvalía. BOE núm 22, de 26 de enero de 2000. 3317–91.
80. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 1856/2009, de 4 de diciembre, de procedimiento para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de discapacidad, y por el que se modifica el Real Decreto 1971/1999, de 23 de diciembre. BOE núm 311, de 26 de diciembre de 2009. 110413–15.
81. Bower J. Behavioral Symptoms in patients with breast cancer and survivors. *J Clin Oncol*. 2008;26(7):768-77.
82. Arora N, Gustafson D, Hawkins R, McTavish F, Cella D, Pingree S, et al. Impact of surgery and chemotherapy on the quality of life of younger women with breast carcinoma: a prospective study. *Cancer*. 2001;92(5):1288-98.
83. Herranz P, Santos Heredero X. Cicatrices. Guía de valoración y tratamiento. Madrid; Publicidad Just in Time; 2012.
84. Fernández AI. Alteraciones psicológicas asociadas a los cambios en la apariencia física en pacientes oncológicos. *Psicoonc*. 2004;1(2):169-180.
85. Zhang M, Wei W, Liu J, Yang H, Jiang Y, Tang W et al. Comparison of the effectiveness and toxicity of neoadjuvant chemotherapy regimens, capecitabine/epirubicin/ cyclophosphamide vs 5-fluoracil/ epirubicin/ cyclophosphamide, followed by adjuvant, capecitabine/docetaxel vs docetaxel, in patients with operable breast cancer. *Onco Targets Ther*. 2016;8(9):3443-50.
86. Xu L, Wu X, Hu C, Zhang Z, Zhang L, Liang S et al. A meta-analysis of combination therapy versus single-agent therapy in anthracycline- and taxane-pretreated metastatic breast cancer: results from nine randomized Phase III trials. *Onco Targets Ther*. 2016; 4(9):4061-74.

87. Sancho S, Córdoba S. Radioterapia en el tratamiento conservador del cáncer de mama. Un Nuevo enfoque terapéutico. In: Sánchez M, López N, editores. Cáncer de mama. Temas actuales. Madrid: ERGON;2008. P. 113-23.
88. Ford HT, Coombes RC, Gazet JC, Gray R, Mc Conkey CC, Sutcliffe R, et al. Long term follow-up of a randomized trial designed to determine the need irradiation following conservative surgery for the treatment of invasive breast cancer, *Ann Oncol.* 2006;17(3):401-8.
89. Lee TS, Kilbreath SL, Refshauge KM, Herbert RE, Beith JM. Prognosis of the upper limb following surgery and radiation for breast cancer. *Br Cancer Res Treat.* 2007;110(1):19-37.
90. Senkus-Konefka E, Jassem J. Complications of breast-cancer radiotherapy. *Clin Oncol* 2006;18(3):229-35.
91. Abdullah S, Ahsan A, Khan TS. Breast reconstruction at The Aga Khan University – A 10 year audit. *J Pak Med Assoc.* 2016 Oct;66(Suppl 3)(10)52-54.
92. Szloch J, Marczyk E, Kolodziej-Rzepa M, Komorowski AL. Impact of different type of cancer treatment on the effectiveness of breast reconstruction. *Gland Surg.* 2016 Aug;5(4):444-9.
93. De Raaff CA, Derks EA, Torensma B, Honig A, Vrouenraets BC. Breast reconstruction after mastectomy: does it decrease depression at the long-term? *Gland Surg.* 2016 Aug;5(4):377-84.
94. Hamner JB, Fleming MD. Lymphedema therapy reduces the volume of edema and pain in patients with breast cancer. *Ann Surg Oncol.* 2007;14(6):1904-8.
95. Detmar SB, Muller MJ, Schornagel JH, Wever LD, Aaronson NK. Health-related quality-of-life assessments and patient-physician communication: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2002 Dec 18;288(23):3027-34.
96. Brown JC, Schmitz KH. Weight Lifting and Physical Function Among Survivors of Breast Cancer: A Post Hoc Analysis of a Randomized Controlled Trial. *J Clin Oncol.* 2015 Jul 1;33(19):2184-9.

97. Andersen KG, Christense KB, Kehlet H, Bidstrup PE. The Effect of Pain on Physical Functioning after Breast Cancer Treatment: Development and Validation of an Assessment Tool. *Clin J Pain*. 2014 Oct.
98. Viehoff PB, Gielink PD, Damstra RJ, Heerkens YF, van Ravansberg DC, Neumann MH. Functioning in lymphedema from the patients' perspective using the International Classification of Functioning, Disability and health (ICF) as a reference. *Acta Oncol*. 2015 Mar;54(3):411-21.
99. Roberts C, Rosseti K, Cone D, Cavanagh D. Psychosocial impact of gynecologic cancer: A descriptive study. *J Psychosoc Oncol*. 1992;10(1): 99-109.
100. Caffo O, Amichetti M, Ferro A, Lucenti A, Valduga F; Galliogioni E. Pain and quality of life after surgery for breast cancer. *Br Cancer Res Treat*. 2003;80(1):39-48.
101. Liao SF, Huang MS, Li SH, Che IR, Wei TS, Kuo SJ, et al. Complex decongestive physiotherapy for patients with chronic cancer-associated lymphedema. *J Formosan Med Asso*. 2007;103(5):344-8.
102. Vignes S, Porcher R, Arrault M, Dupuy A. long-term management of breast cancer-related lymphedema after intensive decongestive physiotherapy. *Br Cancer Res Treat*. 2007;101(3):285-90.
103. Liao SF, Huang MS, Li SH, Che IR, Wei TS, Kuo SJ, et al. Complex decongestive physiotherapy for patients with chronic cancer-associated lymphedema. *J Formosan Med Asso*. 2007;103(5):344-8.
104. Beaton R, Pagdin-Friesen W, Robertson C, Vigar C, Watson H, Harris SR. Effects of exercise intervention on persons with metastatic cancer: a systematic review. *Physiother Can*. 2009;61(3):141-153.
105. Hacker E. Exercise and quality of life: strengthening the connections. *Clin J Oncol Nurs*. 2009 Feb; 13(1):31-39.
106. Dossus L, Kaaks R. Nutrition, metabolic factors and cancer risk. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism* 2008;22(4):551– 571.

107. Rajarajeswaran P., Vishnupriya R., Exercise in cancer Indian J Med Paediatr Oncol 2009;30(2):61-70.
108. Didem K, Ufuk Y, Serdar S, Zümre A. The comparison of two different physiotherapy methods in treatment of lymphedema after breast surgery. Br Cancer Res Treat. 2005;93(1):49-54.
109. Didem K, Tugba Y, Serdar S. Prospective trial intensive decongestive physiotherapy for upper extremity lymphedema. J Surg Oncol. 2008;97(7):572-77.
110. Fernandez JC, Bourassin A, Debeauquesne A, Philbert C. Étude prospective ambulatoire multipraticien du lymphoedeme du member supérieur après cancer de sein. A propos de 76 cas. Oncologie. 2005;7:316-22.
111. Mondry T, Riffenburg R, Johnstone P. Prospective trial of complete decongestive therapy for upper extremity lymphedema after breast cancer therapy. Cancer J. 2004;10(1):42-8.
112. Fernandez JC, Torres M. El drenaje linfático manual de la extremidad inferior: guía para una aplicación actual. Cuest fisioter. 2008;37(3):187-93.
113. Leduc A, Leduc O. Drenaje linfático: teoría y práctica. Barcelona; Masson;2006.
114. Wittlinger H, Wittlinger D, Wittlinger A, Wittlinger M. Drenje manual según el Método del Dr Vodder. Madrid; Panamericana; 2012.
115. Greene A, Slavin S, Brorson H. Lymipedema presentation, diagnosis and treatment. Switzerland; Springer; 2015.
116. Ridner S. Pretreatment lymphedema education and identified educational resources in breast cancer patients. Patient Educ Couns. 2006;61(1):72-9.
117. Kärki A, Simonen R, Mälkiä E, Selfe J. Postoperative education concerning the use of the upper limb, and exercise and treatment of the upper limb: cross-sectional survey of 105 breast cancer patients. Support Care Cancer. 2004;12:347-54.

118. Navarro-Brazález B, Sánchez-Sánchez B. El vendaje en el tratamiento fisioterapéutico del linfedema secundario a cancer de mama: una serie de casos. *Fisioterapia*. 2014;36(1):49-53.
119. Pérez JA, Salem c, Henning E, Uherek P, Schultz C. Linfedema del miembro superior secundario al tratamiento de cancer de mama. *Cuad Cir* 2001;15:107-115.
120. Mason M. Bandaging and subsequent elastic hosiery is more effective than elastic hosiery alone in reducing lymphoedema. *Aust J Physiother*. 2001;47(2):153.
121. Kase K, Wallis J, Kase T. *Clinical Therapeutic Applications on the Kinesiotaping Methods*. 2° Ed. Tokyo; Kinesio USA; 2003.
122. Clark M, Krimmel G. *El linfedema y la confección y clasificación de las medias de compresión. En: Lymphoedema Framework. Template for Practice: compression hosiery in lymphoedema. London: MEP Ltd, 2006.*
123. Miquel T, Vázquez MJ. Rehabilitación del linfedema y de las vasculopatías periféricas. En: *Rehabilitación Médica*. JL Miranda Mayordomo. Grupo Aula Médica. Madrid. 2004. 545-584.
124. González Viejo, M.A.; Condón Huerta, M.J.; Lecuona Navea, M.; Etulain Marticorena, T.; Ruiz Arzoz, M.A.; Arenas Paños, M.; Efectividad del tratamiento del linfedema de extremidad superior mediante presoterapia neumática secuencial multicompartimental. *Rehabilitación* 1998 ; 32(4) : 234-240.
125. Dini D, Del Mastro L, Gozza A, Lionetto R, Garrone O, Forno G, Vidili G, Bertelli G, Venturini M. The role of pneumatic compression in the treatment of postmastectomy lymphedema. A randomized phase III study. *Ann Oncol*. 1998 Feb;9(2):187-90.
126. Berliner E, Ozhilgin B, Zarin DA. A systematic review of pneumatic compression for treatment of chronic venous insufficiency and venous ulcers. *J Vasc Surg*. 2003 Mar;37(3):539-44.

127. Nelson EA, Mani R; Vowden K. Intermittent pneumatic compression for treating venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008 Apr 16;(2). CD001899.
128. Figueiredo M, Polizel Simao P, Marques Alves Pereira B, Pnha-Silva N. Efficacy of intermittent pneumatic compresión (IPC) in lower limbs on te blood flow of common femoral veins. *J vasc bras.* 2008;7(4): 321-324.
129. Johansson K, Lie E, Ekdahl C, Lindfeldt J. A randomized study comparing manual lymph drainage with sequential pneumatic compression for treatment of postoperative arm lymphedema. *Lymphology.* 1998 Jun;31(2):56-64.
130. Jacobson JA. *Ecografía musculoesquelética.* Argentina; Journal; 2010.
131. Johnson KC, DeSarno M, Ashikaga T, Dee J, Henry SM. Ultrasound and Clinical Measures for Lymphedema. *Lymphat Res Biol* 2016 mar;14(1):8-17.
132. Choi YH, Seo KS. Correlation among bioimpedance analysis, sonographic and circumferential measurement in assessment of breast cancer-related arm lymphedema. *Lymphology.* 2014 sep;47(3):123-33.
133. Niimi K, Hirai M, Iwata H, Miyazaki K. Ultrasonographic findings and the clinical results of treatment for lymphedema. *Ann Vasc Dis.* 2014;7(4):369-75.
134. Devoogdt N, Pans S, De Groef A, Geraerts I, Christiaens MR, Neven P, et al. Postoperative evolution of thickness and echogenicity of cutis and subcutis of patients with and without breast cancer-related lymphedema. *Lymphat Res Biol.* 2014 Mar;12(1):23-31.
135. Lee JH, Shin BW, Jeong HJ, Kim GC, Kim DK, Sim YJ. Ultrasonographic evaluation of therapeutic effects of complex decongestive therapy in breast cancer-related lymphedema. *Ann Rehabil Med.* 2013 Oct;37(5):683-9.
136. Hwang JH, Lee CH, Lee HH, Kim SY. A new soft tissue volume measurement strategy using ultrasonography. *Lymphat Res Biol.* 2014 Jun;12(2):89-94.
137. Mun SH, Ko EY, Han BK, Shin JH, Kim SJ, Cho EY. Breast metastases from extramammary malignancies: typical and atypical ultrasound features. *Korean J*

- Radiol. 2014 Jan-Feb;15(1):20-8.
138. Suehiro K, Morikage N, Murakami M, Yamashita O, Samura M, Hamano K. Significance of ultrasound examination of skin and subcutaneous tissue in secondary lower extremity lymphedema. *Ann Vasc Dis.* 2013; 6(2): 180-188.
  139. Batiston A, Santiago S. Fisioterapia e complicacoes fisico-funcionais apos tratamento cirurgico do cancer de mama. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2005;12(3):30-4.
  140. Sanjuan A, Vidal-Sicart S, Znón G, Pahisa J, Velasco M, Fernández P, et al. Clinical axillary recurrence after sentinel node biopsy in breast cancer: a follow-up study of 220 patients. *Eur J Med Mol Imaging.* 2005;32:932-6.
  141. Calero F. Cáncer de mama IV. Tratamiento locoregional. Factores de pronóstico. Ganglio centinela. Tratamiento coadyuvante. In: Cabero L, editor. Madrid: Médica Panamericana;2003. P. 1717-29
  142. Clarke M. Meta-analyses of adjuvant therapies for women with early breast cancer: the Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group Overview. *Ann Oncol.* 2006;sept 17(suppl 10):59-62.
  143. Stuiiver MM, ten Tuscher MR, Agasi-Idenbueg CS, Lucas C, Aaronson NK, Bossuyt PM. Conservative interventions for preventing clinically detectable upper-limb lymphoedema in patients who are at risk of developing lymphoedema after breast cancer therapy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Feb 13;2.
  144. Douay N, Akerman G, Clément D, Malartic C, Morel O, Barranger E. Seroma after axillary lymph node dissection in breast cancer. *Gynecol Obstet Fertil.* 2008;36(2):130-5.
  145. Dijkstra PU, Rietman JS, Geerzen JHB. Phantom breast sensations and phantom breast pain: a 2-year prospective study and methodological analysis of literature. *Eur J Pain.* 2007;11:99-108.
  146. Steegers M, Wolters B, Evers A, Strobbe L, Wilder-Smith O. effect of Axillary

- 
- Lymph Node Dissection on Prevalence and Intensity of Chronic and Phantom Pain After Breast Cancer Surgery. *J Pain*. 2008;1(6):1-10.
147. Viehoff PB, Potijk F, Damstra RJ, Heerkens YF, van Ravensberg CD, van Berkel DM, et al. Identification of relevant ICF (International Classification of Function, Disability and Health) categories in lymphedema patients: a cross-sectional study. *Acta Oncol*. 2015 Sep;54(8):1218-24.
148. Johansson K, Klernäs P, Weibull A, Mattsson S. A home-based weight lifting program for patients with arm lymphedema following breast cancer treatment: a pilot and feasibility study. *Lymphology*. 2014 Jun;47(2):51-64.
149. Bani H, Fasching P, Lux M, Rauh C, Willner M, Eder I, et al. Lymphedema in breast cancer survivors: assessment and information provision in a specialized breast unit. *Patient Educ Couns*. 2007;66(3):311-8.
150. Ozaslan C, Kuru M. Lymphedema after treatment of breast cancer. *Am J Surg*. 2004;187(1):69-72.
151. Tengroop I, Tennvall-Nittby L, Christiansson I, Laurin M. Arm morbidity after breast-conserving therapy for breast cancer. *Acta Oncol*. 2000;39(3):393-7.
152. Husted Madsen A, Haugaard K, Soerensen J, Bokmand S. Arm morbidity following sentinel lymph node biopsy or axillary lymph node dissection: A study from the Danish Breast Cancer Cooperative Group. *Breast*. 2007;17:138-47.
153. Goffman T, Laronga C, Wilson L, Elkins D. Lymphedema of the arm and breast in irradiated breast cancer patients: risk in an era of dramatically changing axillary surgery. *Breast J*. 2004;10(5):404-11.
154. Kwan W, Jackson J, Weir L, Dingee C, McGregor G, Olivotto I. Chronic arm morbidity after curative breast cancer treatment: prevalence and impact on quality of life. *J Clin Oncol*. 2002;20(20):4242-8.
155. Bentzen SM, Dische S. Morbidity related to axillary irradiation in the treatment of breast cancer. *Acta Oncol*. 2000;39(3):337-47.

156. Erickson VS, Pearson M, Ganz PA, Adams J, Kahn KL. Arm edema in breast cancer patients. *J Natl Cancer Inst.* 2001;93(2):96-111.
157. Bernas M, White C, Witte M. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema. Draft revision of the 1995 Consensus Document of the International Society of Lymphology. Executive Committee of Discussion at the September 3-7, 2002, XVIII International Congress of Lymphology in Genoa, Italy. *Lymphology.* 2001;34:84-91.
158. Lim CY, Seo HG, Kim K, Chung SG, Seo KS. Measurement of lymphedema using ultrasonography with the compression method. *Lymphology.* 2011 Jun;44(2):72-81.
159. Mellor RH, Bush NL, Stanton AW, Bamber JC, Levick JR, Mortimer PS. Dual-frequency ultrasound examination of skin and subcutis thickness in breast cancer-related lymphedema. *Breast J.* 2004; 10(6):496-503.
160. Balzarini A, Milella M, Civelli E, Sigari C, De Conno F. Ultrasonography of arm edema after axillary dissection for breast cancer: A preliminary study. *Lymphology.* 2011; 34(4):152-155.
161. Naouri M, Samini M, Atlan M, Perrodeau E, Vallin C, Zakine G, et al. High-resolution cutaneous ultrasonography to differentiate lipodema from lymphoedema. *Br J Dermatol* 2010; 163(2):296-301.
162. Tassenoy A, De Mey J, De Ridder F, Van Schuerbeek P, Vanderhasselt T, Lamote J et al. Postmastectomy lymphoedema: Different patterns of fluid distribution visualised by ultrasound imaging compare with magnetic resonance imaging. *Physiotherapy* 2011; 97(3):234-243.
163. Becker M, Schilling T, von Beckerath O. Sonography of subcutaneous tissue cannot determine causes of lower limb edema. *Vasa.* 2015; 44(2): 122–128.
164. Hacard F, Machet L, Caille A, Tauveron V, Georgescu G, Rapeneau I, et al. Measurement of skin thickness and skin elasticity to evaluate the effectiveness of intensive decongestive treatment in patients with lymphoedema: a prospective study. *Skin Res Technol.* 2014 Aug;20(3);274-81.

165. 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 Jul;86(2):95-106.
166. Uzkeser H, Karatay S, Erdemci B, Koc M, Senel K. Efficacy of manual lymphatic drainage and intermittent pneumatic compression pump use in the treatment of lymphedema after mastectomy: a randomized controlled trial. *Breast Cancer.* 2015 May; 22(3):300-7.
167. Box RC, Reul-Hirche HM, Bullock-Saxton JE, Furnival CM. Physiotherapy after breast cancer surgery: results of a randomised controlled study to minimise lymphoedema. *Breast Cancer Res Treat.* 2002 Sep;75(1):51-64.
168. Stout Gergic NL, Pfalzer LA, McGarvey C, Springer B, Gerber LH, Soballe P. Preoperative assessment enables the early diagnosis and successful treatment of lymphedema. *Cancer* 2008 Jun 15;112(12):2809-19.
169. Karaca-Mandic P, Hirsch AT, Rockson SG, Ridner SH. The cutaneous, net clinical, and health economic benefits of advanced pneumatic compression devices in patients with lymphedema. *JAMA Dermatol.* 2015 Nov;151(11):1187-93.
170. Fife CE, Davey S, Maus EA, Guillod R, Mayrovitz HN. A randomized controlled trial comparing two types of pneumatic compression for breast cancer-related lymphedema treatment in the home. *Support Care Cancer.* 2012 Dec;20(12):3279-86.
171. Uzqueser H, Karatay S, Erdemci B, Koc M, Senel K. Efficacy of manual lymphatic drainage and intermittent pneumatic compression pump use in the treatment of lymphedema after mastectomy: a randomized controlled trial. *Breast Cancer.* 2015 May;22(3):300-7.
172. Enciclopedia Médica Ilustrada de la Salud ADAM. Atlanta (GA): A.D.A.M., Inc;2005.
173. Geoffroy C. Strapping and taping. *Guía práctica de las contenciones elásticas.*

Barcelona: Paidotribo;2016.

174. Garrido Bullón A. Física del Sonido. Madrid: Sanz y Torres;1996.

# **Publicaciones en Revistas Científicas**

---

# ULTRASONOGRAPHY CAN HELP IN THE DIAGNOSIS OF CARPAL TUNNEL SYNDROME IN BREAST-CANCER-RELATED LYMPHOEDEMA: A PROSPECTIVE ANALYTICAL STUDY

Principal Investigator: *ESTELA MARTÍN CASTILLO*<sup>1</sup>

Other Investigator: *PROFESSOR ANÍBAL BÁEZ SUÁREZ*<sup>2</sup>

*ANA BELÉN TACORONTE PÉREZ*<sup>3</sup>

*ANA ISABEL MELIÁN MARTÍNEZ*<sup>3</sup>

*MARÍA TERESA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ*<sup>3</sup>

*ÁNGELO SANTANA DEL PINO*<sup>4</sup>

Thesis Director: *Professor and Doctor JUAN FRANCISCO LORO FERRER*<sup>5</sup>

<sup>1</sup> *Rehabilitation doctor. Grupo Socio-Sanitario ICOT. Doctoral Student. Las Palmas de Gran Canaria University. Spain.*

<sup>2</sup> *Physiotherapist. Ciudad de San Juan de Dios. Associated Professor. Las Palmas de Gran Canaria University. Medical and Surgical Science Department. Las Palmas de Gran Canaria. Spain.*

<sup>3</sup> *Physiotherapist. Complejo Hospitalario Universitario Insular-Materno Infantil de Las Palmas. Spain.*

<sup>4</sup> *Full Professor. Las Palmas de Gran Canaria University. Mathematical Department, Las Palmas de Gran Canaria, Spain.*

<sup>5</sup> *Full Professor. Las Palmas de Gran Canaria University. Basic Sciences Department. Thesis Director Program. Spain.*

## ABSTRACT

**Introduction:** Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most common entrapment neuropathy. Meanwhile, breast cancer is the most common in women. Both, CTS and breast cancer are common diseases in older women and they will inevitably occur together. The gold standard test for CTS diagnosis is electromyography (EMG). Nowadays, there is scientific evidence to demonstrate the correlation between the ultrasound cross-sectional area of median nerve and EMG results. The aim of this study is to prove the efficacy of ultrasound results in patients with breast cancer related lymphoedema and CTS.

**Method:** Prospective, analytical and observational study. The principal investigator measured every patient with an ultrasound machine, and the valuation of the measurement of median nerve before treatment and after treatment (20 daily sessions). Clinical findings like paraesthesia, dysesthesia, Tinnel and Phalen signs, and an analogical visual scale (AVS) were also collected.

**Results:** 21 women with lymphoedema were recruited, with an average age of 62,45 (SD 9,615). After treatment, all of them present clinical findings of CTS in lymphoedema's arm, like paraesthesia, dysesthesia, Tinnel sign positive or Phalen sign positive. AVS before treatment 6.56 (SD1.39), AVS after treatment 5.49 (SD1.42), Cross-sectional median area before treatment 0.17mm<sup>2</sup> (SD 0.3), after treatment 0,15mm<sup>2</sup> (SD 0.15), Cross-sectional median nerve healthy arm 0.11mm<sup>2</sup> (SD 0.21).

**Conclusions:** Ultrasound has to be taken into account in the diagnosis of CTS in breast-cancer-related lymphoedema patients, because it can avoid unnecessary surgical procedures in patients with increased risk of postsurgical complications. The evaluation of CTS before physiotherapy treatment is not recommended, because the improvement of the oedema can result a clinical beneficial improvement of CTS.

**Key Words:** Ultrasonography, Carpal Tunnel Syndrom, breast-cancer, physical therapy modality, mastectomy, rehabilitation.

## INTRODUCTION

Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most common entrapment neuropathy, with an incidence of 1-3 cases per 1000 population per year. It is more frequent in 40-60 years old women<sup>1</sup>. Meanwhile, breast cancer is the most common in women around the world. Furthermore, CTS is a potential complication following mastectomy, with lymphoedema playing a role in their development. Both, CTS and breast cancer are common diseases in older women and they will inevitably occur together<sup>2</sup>. The gold standard test for CTS diagnosis is electromyography (EMG), but it is controverted because there are about 5-20% of false negative results and about 45% of false positives. Subcutaneous tissue thickness is a factor that contributes to change the EMG results and it is increased in women with lymphedema, so EMG in lymphoedema's patient could be less reliable and advisable<sup>3</sup>.

Ultrasonography is a diagnosis imaging technique based on the application of ultrasound. Traditionally, it had been used in lymphoedema patients to discriminate lymphatic vessels and veins. Nowadays, there is scientific evidence to demonstrate the correlation between the ultrasound cross-sectional area of median nerve and EMG results, so a cross-sectional area higher than 10,8 mm<sup>2</sup> can cause a CTS. Ultrasound can also prove pathologic changes inside median nerve<sup>4-11</sup>.

The aim of this study is to prove the efficacy of ultrasound results in patients with breast cancer related lymphoedema and CTS.

## METHOD

This was a prospective, analytical and observational study. When 2 cm of perimeter difference in two consecutive levels were achieved, the treatment was indicated. This treatment included 20 daily sessions, from Monday to Friday, of Manual Lymphatic Drainage (MLD), pressotherapy (20min of intermittent pneumatic compression) and multilayer bandage (with 3 layer). The principal investigator measured every patient with an ultrasound machine, and the valuation of the measurement of median nerve before treatment and after treatment. The day of the evaluation, patients did not use the sleeve after the measurement.

All participants were recruited from the Lymphoedema's monographic consultation of Rehabilitation Service of the Complejo Hospitalario Universitario Insular-Materno Infantil de Las Palmas de Gran Canaria, Spain, from March 2015 and January 2016. This unit serves approximately 350 lymphoedema's patients per year. The aim and methodology of the study was explained to all recruited women and voluntary participation was requested. The inclusion criteria included: women; lymphoedema after breast cancer surgery; the need for physical therapy treatment; and literacy, including the ability to understand the study. The exclusion criteria included: bilateral oedema; primary lymphoedema; infection signs; tumour recurrence and metastasis diagnose. The principal investigator involved in the intervention and data collection was a Rehabilitation and Physical Medicine specialist. Secondary investigators are Physiotherapists specialised in lymphatic drainage techniques for more than ten years. All of them used the same specific techniques of MLD, Vodder and Leduc methods. Both methods were used in all patients; especially Vodder method was used in fibrosis areas. Later, they had a session of pressotherapy, and finally, the multilayer bandage was placed.

A portable ultrasound machine with a lineal transducer (12MHz) was used by the principal investigator to measure cross-sectional median nerve area. The wrist was in neutral position and transducer was positioned on distal crease palmar wrist, in axial plane to take the measurement.

The principal investigator also collected clinical findings like paraesthesia, dysesthesia, Tinnel and Phalen signs, and an analogical visual scale (AVS).

Statistical study was used with SPSS program. The measurement and clinical findings results were compared to evidence the statistical signification after and before treatment. T-student and U Mann-Withney were used with quantitative variables.

Chi-Square test was used to compare qualitative variables. It was considered significant statistical levels with p value<0.05.

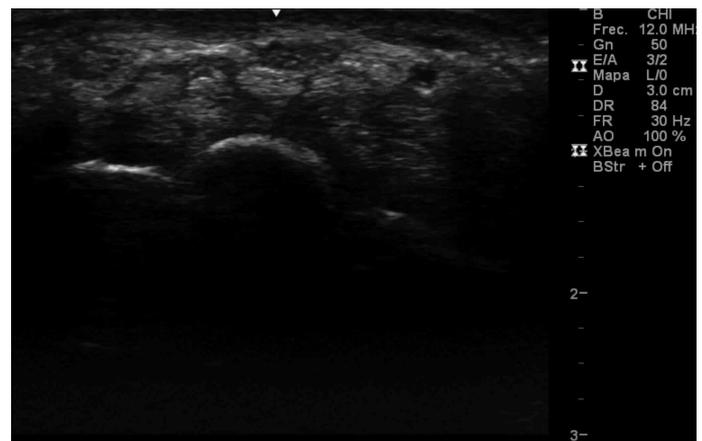
## RESULTS

A total of 21 women with lymphoedema were recruited, with an average age of 62,45 (SD 9,615). The average value of the key variables is presented in Table 1. After treatment, there had been an improvement of 1.07 in AVS and 0.02mm<sup>2</sup> in cross-sectional area if median nerve. Two of the ultrasound images of median nerve are presented in Figure 1 and 2.

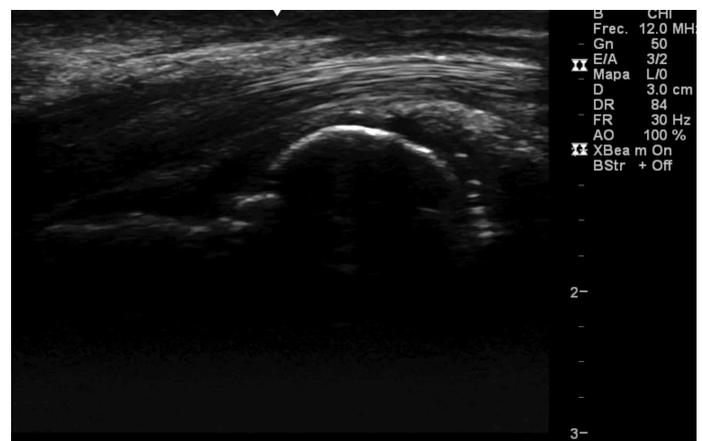
Before treatment, all of them present clinical findings of CTS in lymphoedema's arm, like paraesthesia, dysesthesia, Tinnel sign positive or Phalen sign positive. 9 of them (42,86%) suffered from the same symptoms in the healthy arm.

	AVS BT	AVS AT	Cross-sectional median area BT	Cross-sectional median area AT	Cross-sectional median nerve healthy arm
Average	6.56	5.49	0.17 mm <sup>2</sup>	0.15 mm <sup>2</sup>	0.11 mm <sup>2</sup>
(SD)	(1.39)	(1.42)	(0.13)	(0.15)	(0.21)

**Table 1 - Results of AVS and cross-sectional area before and after treatment (BT and AT).**



**Fig. 1 - Ultrasound image of Median Nerve at the wrist of lymphoedema patient (transversal section).**



**Fig. 2 - Ultrasound image of Median Nerve at the wrist of lymphoedema patient (longitudinal section).**

## DISCUSSION

Breast cancer and CTS are common diseases in older women and thus they will inevitably occur together. There is no evidence to conclude that lymphoedema predisposes to CTS but there is some evidence to suggest that CTS is more common after this kind of breast surgery<sup>2</sup>. It could be explained by the accumulation of fluid in the limb that might increase the pressure in the carpal tunnel. Our results demonstrate the increment in cross-sectional area in median nerve in patients with clinical signs of CTS in lymphoedema arms.

Our results about cross-sectional area of median nerve are higher than the results of studies in patients without lymphoedema, in the affected limb. On the other limb they are also higher, but to a lesser extent. In all patients, after physiotherapy treatment, there was a marked improvement in clinical findings, clinical signs had disappeared or improved. Thus, in patients with lymphoedema diagnosis test of CTS should not be considered until oedema has improved.

There is a consensus that in patients with lymphoedema needle examination should not be used, but there are recent studies that found no evidence of either infection or worsening of lymphoedema after needle EMG examination<sup>2</sup>. Nevertheless, there is a possibility of nerve exploration with ultrasound, which is a cheap and safe option, and it could be considered after any needle examination.

Tinnel sign consist on the appearance of dysesthesias with wrist percussion. It has a level of sensitivity of 25-63% and a level of specificity of 67-87%. Meanwhile, Phalen sign consist on the appearance of dysesthesias with a wrist bilateral flexion of 90° during sixty consecutive seconds. It has a level of sensitivity of 70-89% and a level of specificity of 48%<sup>12</sup>. These two signs together have high diagnostic capabilities, so with the confirmation of the diagnosis with another diagnostic test, should be sufficient to confirm the diagnosis, it should not be indispensable the EMG.

EMG is the gold standard test to confirm the diagnosis of CTS, but it cannot show pathologic changes inside median nerve or pathology inside carpal tunnel associated<sup>3</sup>. These pathologies should be detected after a surgery treatment because the operative procedure will not resolve this situation or it will need another operative techniques<sup>4,5,10</sup>. Ultrasound could show these defects after surgery, so it can prevent complications during surgery. In patients with lymphoedema is important to identify real CTS, because a surgical procedure stimulates a localized inflammatory response, thereby increasing the load on an already compromised lymphatic system. Furthermore, the sluggish flow of lymph through lymphoedematous tissues increases susceptibility to percutaneous introduction of bacteria by iatrogenic or other mechanisms, which can result in infection and lymphatic blockage<sup>13</sup>. For this reason, ultrasound should be included in CTS diagnose.

## CONCLUSIONS

Ultrasound has to be taken into account in the diagnosis of CTS in breast-cancer-related lymphoedema patients, because it can avoid unnecessary surgical procedures in patients with increased risk of postsurgical complications.

The evaluation of CTS before physiotherapy treatment is not recommended, because the improvement of the oedema can result a clinical beneficial improvement of CTS.

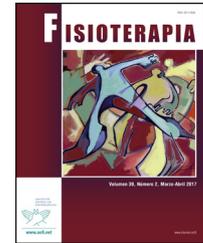
## BIBLIOGRAPHY

1. Atroshi I., Gummesson C., Johnsson R., Ornstein E., Ranstam J., Rosen I.: *Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population*. JAMA, 1999; 282: 153-8.
2. Stubblefield M.D., Kim A., Riedel E.R., Ibanez K.: *Carpal tunnel syndrome in breast cancer survivors with upper extremity lymphedema*. Muscle Nerve, 2015; 51(6): 864-9.
3. Villaverde Romón M., González del Pino J., Lovic A.: *Síndrome del túnel carpiano con estudio electrodiagnóstico normal*. Rev Ortop Traumatol, 1997; 41: 350-6.
4. Kapuscinska K., Urbanik A.: *High-frequency ultrasound in carpal tunnel syndrome: assessment of patient eligibility for surgical treatment*. J Ultrasound, 2015 sep; 15(62): 283-91.
5. Kolovos S., Tsiotas D.: *Ultrasonographic diagnosis of carpal tunnel syndrome: introducing a new approach*. Eur J Orthop Surg Traumatol., 2016 Feb; 26(2): 167-75.
6. Lu Y., Meng Z., Pan X., Qin L., Wang G.: *Value of high-frequency ultrasound in diagnosing carpal tunnel syndrome*. Int J Clin Exp Med., 2015 Dec 15; 8(12): 22418-24.
7. Yurdakul O.V., Mesci N., Centkaya Y., Geler Külcü D.: *Diagnostic significance of ultrasonographic measurements and median-ulnar ratio in carpal tunnel syndrome: correlation with nerve conduction studies*. J Clin Neurol., 2016 Jul; 12(3): 289-94.
8. Junck A.D., Escobedo E.M., Lipa B.M., Cronan M., Anthonisen C., Poltavskiy E. et al.: *Reliability assessment of various sonographic techniques for evaluating carpal tunnel syndrome*. J Ultrasound Med., 2015 Nov; 34(11): 2077-88.
9. Kang S., Yang S.N., Yoon J.S., Kang H.J., Won S.J.: *Effect of carpal tunnel syndrome on the ulnar nerve at the wrist: sonographic and electrophysiologic studies*. J Ultrasound Med., 2016 Jan; 35(1): 37-42.
10. Brown J.M., Yablon C.M., Morag Y., Brandon C.J., Jacobson J.A.: *US of the Peripheral Nerves of the Upper Extremity: a Landmark Approach*. Radiographics, 2016 Mar-Apr; 36(2): 452-63.
11. Sanz-Reig J., Lizaur-Utrilla A., Sánchez del Campo F., Maqueda-Abreu V.: *Estudio ecográfico del síndrome del túnel del carpo en la mujer*. Rev Ortop Traumatol, 2004; 48:201-4.
12. Quintero Cure J.M., Lubinus Badillo F.G., Mantilla Suárez J.C.: *MedUNAB 2006*; 9(2): 138-144.
13. Donachy J.E., Christian E.L.: *Physical Therapy Intervention Following Surgical Treatment of Carpal Tunnel Syndrome in an Individual With a History of Postmastectomy Lymphedema*. Physical Therapy, 2002; 82(10): 1010-15.



Fisioterapia

www.elsevier.es/ft



ESTUDIO DE CASOS

3 **Relación entre linfedema y síndrome del desfiladero**  
4 **escapulotorácico. Estudio de casos**

5 **E. Martín-Castillo\***, **A. Báez-Suárez** y **J.F. Loro-Ferrer**

6 Las Palmas de Gran Canaria, España

7 **PALABRAS CLAVE**

8 Fisioterapia;  
9 Ecografía;  
10 Linfedema;  
11 Síndrome del  
12 desfiladero  
13 escapulotorácico

Resumen

*Antecedentes y objetivo:* El síndrome del desfiladero escapulotorácico (SDT) es el exceso de presión en el haz neurovascular que pasa entre el escaleno anterior y el medio. El linfedema es la complicación más común e incapacitante en las mujeres tras la cirugía del cáncer de mama. El objetivo de este trabajo será mostrar la relación que puede existir entre la aparición clínica de un SDT y el incremento de volumen en la extremidad afecta en pacientes con linfedema posmastectomía, y cómo la mejoría del edema puede mejorar también la sintomatología del SDT.

*Descripción de los casos:* Cuatro mujeres han sido estudiadas por cervicodorsalgia con parestesias y edema en miembro superior durante meses.

*Intervención* Se realizó exploración física habitual para cervicodorsalgia, con puntos gatillo en la columna cervical. El signo de Adson y la maniobra costoclavicular eran inespecíficos. El test de Wright fue positivo. Se utilizó el ecógrafo mediante las técnicas RUSI y USI. Durante la exploración se realizó el diagnóstico de linfedema estadio 1, por lo que se priorizó su tratamiento y se realizó drenaje linfático manual en el miembro superior afecto, con técnica de Vodder y Leduc.

*Resultado y discusión:* La ecografía revela un aumento en el grosor del tejido subcutáneo en las regiones estudiadas. Tras 20 sesiones de drenaje los síntomas desaparecieron. Las pruebas complementarias y el estudio ecográfico fueron normales. Las cicatrices tras una mastectomía pueden causar un SDT con un empeoramiento del edema, provocando un linfedema clínico. La ecografía puede ayudar con el diagnóstico diferencial, la evaluación y el seguimiento en pacientes con SDT y linfedema.

© 2017 Asociación Española de Fisioterapeutas. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

31 **KEYWORDS**

32 Physiotherapy;  
33 Ultrasound;  
34 Lymphoedema;

**Relationship between lymphoedema and thoracic outlet syndrome. A case series**

**Abstract**

*Background and objective:* Thoracic outlet syndrome (TOS) is excess pressure in the neurovascular bundle that passes between the anterior and middle scalene muscles. Lymphoedema

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [varena83@hotmail.com](mailto:varena83@hotmail.com) (E. Martín-Castillo).

Thoracic outlet syndrome

is the most common and incapacitating complication in women after breast cancer surgery. The objective of this study was to demonstrate a relationship between the clinical onset of TOS and increased volume in the affected extremity in patients with post-mastectomy lymphoedema, and how improving oedema can also improve TOS symptoms.

*Case description:* Four women were studied with months-long histories of neck and back pain with paresthesia and oedema in the upper limb.

*Intervention:* A routine physical examination was performed for neck and back pain, with trigger points in the cervical spine. Adson's sign and costoclavicular manoeuvre lacked specificity. The Wright test was positive. Ultrasounds were performed using the RUSI and USI procedures. Stage 1 lymphoedema was diagnosed during examination, and therefore its treatment was prioritised and manual lymphatic drainage of the affected upper limb was performed, using Vodder and Leduc's technique.

*Result and discussion:* Ultrasound revealed increased subcutaneous thickness in the regions studied. The symptoms disappeared after 20 drainage sessions. Complementary tests and ultrasounds were normal. Mastectomy scars can cause TOS with worsened oedema, triggering clinical lymphoedema. Ultrasound can help with the differential diagnosis, evaluation and follow-up in patients with TOS and lymphoedema.

© 2017 Asociación Española de Fisioterapeutas. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Antecedentes y objetivo

El síndrome del desfiladero escapulotorácico (SDT) está constituido por un conjunto de síntomas y signos originados no solo en la extremidad superior, sino también en las regiones torácica, cervical y cefálica, y en los hombros. Los síntomas se deben a la presencia de compresiones del plexo braquial y/o de la arteria, vena subclavia y la arteria vertebral en el espacio costoclavicular.

Dependiendo de la naturaleza de la compresión, los síntomas asociados serán dolor en cabeza, cuello y hombros, parestesias o debilidad en el territorio del nervio mediano o cubital (por compresión de las ramas del plexo braquial), fenómeno de Raynaud (frialdad y cianosis distal), vértigos posicionales severos, diplopía, síncope (por compresión de la arteria subclavia), dilatación venosa y edema matutino, trombosis venosas superficiales espontáneas (por compresión de la vena subclavia y los vasos linfáticos). Es un síndrome habitualmente infradiagnosticado<sup>1</sup>.

Las responsables de estas compresiones son diversas anomalías anatómicas: bandas fibromusculares congénitas originadas en la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical insertadas anteriormente en la primera o segunda costilla, anomalías de la primera costilla o la clavícula, hipertrofia del escaleno o del músculo subclavio. Otras causas menos habituales son las fracturas de la primera costilla o la clavícula, callos hipertróficos y tumores<sup>2</sup>.

Además de las variaciones anatómicas compresivas, pueden aparecer compresiones, como las cicatrices tras mastectomía con intervención sobre el pectoral mayor y los 3 niveles ganglionares axilares<sup>3</sup>. El edema en las pacientes con linfedema puede empeorar por la compresión física de las estructuras<sup>4</sup>.

Una mastectomía radical con vaciamiento ganglionar axilar puede originar un edema por estasis linfático o

linfedema. El linfedema es una enfermedad crónica causada por la acumulación de líquido rico en proteínas en los espacios intersticiales. El diagnóstico se realiza mediante la exploración física. Para su seguimiento, en la práctica clínica habitual se utiliza, por su sencillez y reproducibilidad, la circimetría. Consiste en medir el perímetro del brazo afecto en distintos niveles (cada 4-8 cm) y compararlo con el brazo contralateral, considerándose diagnóstica una diferencia de más de 2 cm en, al menos, 2 mediciones sucesivas<sup>4</sup>.

En estas pacientes, la única prueba de imagen capaz de distinguir la distribución del líquido en cada tejido es la ecografía<sup>4,5</sup>. Su utilización en el linfedema está en auge; existen múltiples estudios sobre su uso para el diagnóstico diferencial, el seguimiento y el diagnóstico de dolencias asociadas<sup>6-10</sup>. En el sistema musculoesquelético presenta 2 técnicas diferenciadas: *ultrasound imaging* (USI) y *rehabilitative ultrasound imaging* (RUSI).

La técnica RUSI, diseñada específicamente por y para fisioterapeutas, reconocida por la *World Confederation for Physical Therapy* (2006), es un método que valora ecográficamente la morfología y la funcionalidad del tejido musculoesquelético.

El presente estudio tiene como objetivo mostrar la relación existente entre la aparición clínica de un SDT y el incremento de volumen en la extremidad afecta en pacientes con linfedema posmastectomía, y cómo la disminución del edema puede mejorar la sintomatología del SDT.

## Descripción de los casos

Se trata de 4 mujeres con antecedentes de mastectomía radical por cáncer de mama con cicatrices en la mama izquierda. El tiempo posquirúrgico es de entre 3-5 años. Todas recibieron tratamiento radioterápico y quimioterápico adyuvante. Han solicitado valoración por cervicodorsalgia de

3-6 meses de evolución, con irradiación parestésica en primer a tercer dedo y edema con sensación de pesadez en el miembro superior izquierdo, con empeoramiento matutino. Ninguna de ellas tenía diagnóstico de linfedema.

## Intervención

Se realizó una exploración física de la columna cervical, encontrándose en todas puntos gatillo, con nódulos hiperrirritables, palpables y dolorosos en los músculos *trapezius*, *scalenus*, *rhomboideus* y *levator scapulae*. La evaluación del dolor fue valorada con una escala visual analógica. La flexión y la rotación derechas eran dolorosas en las regiones cicatriciales, pero sin limitar el balance articular. Las cicatrices estaban induradas, ofreciendo mayor resistencia del tejido a la tracción manual, tanto en sentido longitudinal como transversal, con dolor en la movilización activa y pasiva del hombro.

En la circimetría se encontró edema localizado principalmente en la mano y el antebrazo, con una consistencia elástica a la palpación, sin cambios tróficos cutáneos, con signo de Stemmer positivo.

El signo de Adson (análisis del pulso radial con brazo en abducción, en inspiración y rotando la cabeza hacia el lado examinado) y la maniobra costoclavicular fueron inespecíficas, mientras que la prueba de Wright (valoración de la compresión del plexo braquial, la arteria y vena subclavia a su paso por el desfiladero del pectoral menor) ha sido positiva.

Debido a los antecedentes quirúrgicos de las pacientes, se realizó una evaluación de la musculatura accesoria respiratoria y se descartó disfunción respiratoria asociada. Mediante la técnica ecográfica RUSI, con un ecógrafo portátil con transductor lineal de 12 MHz, se evaluó el *musculus serratus anterior* y el *diaphragma* con la paciente en decúbito supino, colocando la sonda en sentido longitudinal a la línea medioaxilar posterior y en sentido transversal bajo el arco costal, respectivamente, tanto en inspiración como en espiración máxima.

Siguiendo el protocolo de la *European Society of Skeletal Radiology*, se valoró mediante técnica USI la musculatura intrínseca del hombro y la columna cervical (*musculus trapezius* y musculatura profunda de la zona posterior de la columna cervical)<sup>11,12</sup>, resultando normales.

Asimismo, se solicitaron radiografías simples de tórax y de columna cervical posteroanteriores y laterales para descartar las variaciones anatómicas descritas. También se realizó un electromiograma con electrodos de superficie para valorar el nervio mediano, dados los síntomas compresivos que presentaban en la mano.

Además se realizó una medición ecográfica del tejido celular subcutáneo para cuantificar posteriormente la evolución (fig. 1). Dado que las pacientes presentaban un linfedema de reciente diagnóstico y en estadio 1 (clasificación de la Sociedad Internacional de Linfología), se priorizó el tratamiento de este.

Se inició un programa de fisioterapia de 20 días de duración con sesiones diarias (de lunes a viernes) que consistían en 30 min de drenaje linfático manual (DLM), presoterapia (30 min, 30 mmHg durante 9 s, con descansos de 2 s entre ciclos) y vendaje multicapa (3 capas con vendaje elástico en espiga). En el DLM se combinó la técnica de Leduc, que se caracteriza por comenzar la evacuación de los líquidos

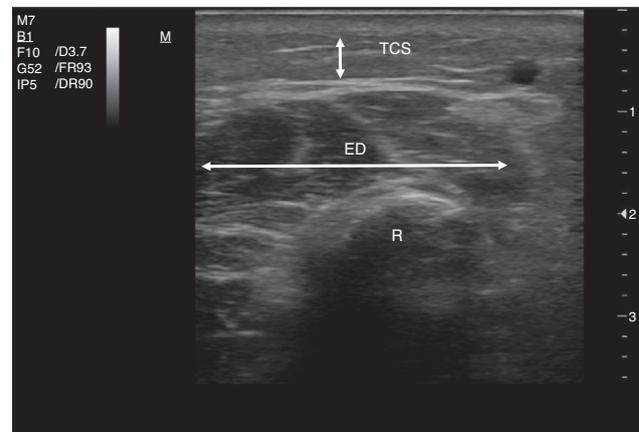


Figura 1 Imagen ecográfica del corte transversal del tejido celular subcutáneo (TCS) en un paciente con linfedema pos-mastectomía.

ED: extensor digitorum; R: radio.

intersticiales por medio de las maniobras específicas de llamada y reabsorción, con la de Vodder, que comienza todos los tratamientos con bombeos en terminus.

## Resultados

La diferencia circométrica entre los miembros de las pacientes ha mejorado. El estudio ecográfico ha mostrado una disminución del grosor del tejido celular subcutáneo en el miembro afecto (tabla 1; fig. 1). El estudio ecográfico funcional ha continuado en rangos normales.

Tras el DLM, la sintomatología de las pacientes mejoró en todos los casos.

## Discusión

Aunque no es una causa frecuente, las cicatrices tras una mastectomía pueden causar un SDT. Al ser un síndrome poco frecuente y con sintomatología poco específica, tiene que estar presente en el diagnóstico diferencial de las pacientes mastectomizadas. No existen artículos que describan el SDT en pacientes mastectomizadas, excepto uno, pero en el lado contralateral<sup>1</sup>.

Además, podemos afirmar que, en nuestros casos, la fisioterapia en el tratamiento del SDT en pacientes con linfedema posmastectomía es eficaz<sup>13</sup>, realizando únicamente el DLM, no siendo necesario el abordaje cervical. Habría que hacer un estudio con mayor tamaño muestral para poder sacar conclusiones estadísticamente significativas.

En estas pacientes la ecografía, a través de los métodos RUSI y USI, puede ayudar a realizar el diagnóstico diferencial y podría ser el único método de evaluación, evidenciando ser una herramienta válida<sup>12</sup>.

## Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Tabla 1** Resultados de la medida del grosor del tejido celular subcutáneo antes (A) y después (D) del tratamiento

Paciente Localización	1A	1D	2A	2D	3A	3D	4A	4D
MCF, cm	0,27	0,29	1	0,35	0,24	0,05	0,12	0,09
Muñeca, cm	0,57	0,57	1,09	0,29	0,45	0,07	0,13	0,21
Muñeca + 4 cm	1,80	0,98	1,13	0,24	0,52	0,09	1,13	1,01
Muñeca + 8 cm	0,97	0,63	1,18	0,34	0,80	0,63	1,92	1,49
Muñeca + 12 cm	0,91	0,67	1,21	0,17	0,62	0,58	1,25	1,14
Muñeca + 16 cm	0,92	0,74	1,27	0,13	0,48	0,39	0,97	0,87
Codo, cm	1,07	0,86	0,85	0,20	0	0	0,62	0,86
Codo + 4 cm	1,53	0,86	0,97	0,11	0	0	0,57	0,57
Codo + 8 cm	1,24	0,73	1,13	0,20	0	0	0,61	0,59
Codo + 12 cm	1,23	0,70	1,07	0,15	0	0	0,65	0,57
Codo + 16 cm	1,25	0,68	1,05	0,15	0	0	0,61	0,47

214 **Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que  
215 han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre  
216 la publicación de datos de pacientes.

217 **Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los  
218 autores han obtenido el consentimiento informado de los  
219 pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este docu-  
220 mento obra en poder del autor de correspondencia.

## 221 Bibliografía

- 222 1. Emlakcioglu E, Ozlem G, Ozcakar L. Thoracic outlet syndrome  
223 after contralateral-sided mastectomy in a patient with breast  
224 cancer. *Am Surg.* 2010;76:776-7.
- 225 2. Selmonosky CA, Poblete R. El diagnóstico del síndrome del opércu-  
226 lo torácico. Mitos y realidades. *Rev Chil Cir.* 2008;60:255-61.
- 227 3. Sierra Garcia A. Complicaciones de la cirugía de mama. *Cir Esp.*  
228 2001;69:211-6.
- 229 4. Consejería de Sanidad de la Xunta de Galicia. Rehabilitación del  
230 linfedema. Actualización y protocolo. 1.ª ed. Servicio Gallego  
231 de Salud; 2008.
- 232 5. Allevato MA, Bilevich E. Linfedema. *Act Terap Dermatol.*  
233 2008;31:294-301.
- 234 6. Lim CY, Seo HG, Kim K, Chung SG, Seo KS. Measurement of lymph-  
235 edema using ultrasonography with the compression method. *Lymphology.* 2011;44:72-81.
7. Mellor RH, Bush NL, Stanton AW, Bamber JC, Levick JR, Mortimer  
236 PS. Dual-frequency ultrasound examination of skin and subcu-  
237 tis thickness in breast cancer-related lymphedema. *Breast J.*  
238 2004;10:496-503.
- 239 8. Balzarini A, Milella M, Civelli E, Sigari C, de Conno F. Ultrasono-  
240 graphy of arm edema after axillary dissection for breast cancer:  
241 A preliminary study. *Lymphology.* 2011;34:152-5.
- 242 9. Tassenoy A, de Mey J, de Ridder F, van Schuerbeek P, Van-  
243 derhasselt T, Lamote J, et al. Postmastectomy lymphoedema:  
244 Different patterns of fluid distribution visualised by ultrasound  
245 imaging compared with magnetic resonance imaging. *Physiot-*  
246 *heraphy.* 2011;97:234-43.
- 247 10. Hacard F, Machel L, Caille A, Tauveron V, Georgescou G, Rape-  
248 neau I, et al. Measurement of skin thickness and skin elasticity to  
249 evaluate the effectiveness of intensive decongestive treat-ment  
250 in patients with lymphoedema: A prospective study. *Skin Res*  
251 *Technol.* 2014;20:274-81.
- 252 11. Hosseinifar M, Akbari A, Ghiasi F. Intra-rater reliability of reha-  
253 bilitative ultrasound imaging for multifidus muscles thickness and  
254 cross section area in healthy subjects. *Glob J Health Sci.*  
255 2015;7:354-61.
- 256 12. Deng J, Dietrich MS, Ridner SH, Fleischer AC, Wells N, Murphy BA.  
257 Preliminary evaluation of reliability and validity of head and neck  
258 external lymphedema and fibrosis assessment criteria. *Eur J Oncol*  
259 *Nurs.* 2016;22:63-70.
- 260 13. Gómez-Sadornil AM, Martín-Nogueras AM. [Effectiveness of  
261 physiotherapy in postmastectomy lymphedema] Spanish. *Fisio-*  
262 *terapia.* 2014;36:225-36.
- 263

# **Comunicaciones en Congresos Nacionales**

---



# Certificado de Comunicación

LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACIÓN (SERMEF)

Certifica que el póster con el título:

**28/681 INFORMACIÓN A PACIENTES Y FAMILIARES CON  
LINFEDEMA POSTMASTECTOMIA**

del autor/es:

**Martin Castillo, Estela; Rivero González, Leticia; Martin Del  
Rosario, Francisco; Ramos Ropero, Antonio; Santandreu  
Jimenez, Maria Elvira**

Ha sido presentada en el 49<sup>º</sup> Congreso de la Sociedad Española de Medicina Física y Rehabilitación  
(SERMEF) celebrado en Toledo los días 7,8, 9 y 10 de Junio de 2011

Toledo, 10 de junio de 2011

**Dr. D. Antonio Sánchez Ramos**  
*Presidente Comité Organizador*

**Dr. D. Gonzalo García Serrano**  
*Presidente Comité Organizador*

**Dra. D<sup>a</sup> Ana Esclarín de Ruz**  
*Presidenta del Comité Científico*

# Comunicaciones

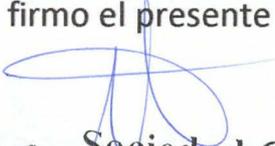
El Dr. José Luis Méndez Suárez, Presidente de SOCARMEF,

## CERTIFICA

Que los siguientes autores: Martín Castillo E, Martín del Rosario FM, Santana Santana M, Melián Martínez AI, Tacoronte Pérez AB, Santandreu Jiménez ME.

Han participado en las sesiones científicas de este Congreso, mediante la presentación de la COMUNICACIÓN titulada: "Ecografía en el diagnóstico y seguimiento de pacientes con linfedema postmastectomía: serie de casos".

Y para que así conste a los efectos oportunos, firmo el presente certificado.

  
En Agaete, a 15 de Marzo de 2014.  
  
Sociedad Canaria  
de Medicina Física  
y Rehabilitación  
CIF: g-38348843



# 52

Congreso de la Sociedad Española  
de Rehabilitación y Medicina Física

Del 7 al 10 de mayo de 2014 · Palacio Euskalduna · Bilbao

 **SERMEF**  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE REHABILITACIÓN Y MEDICINA FÍSICA

Bilbao, 7 de mayo de 2014

El Comité Científico del 52 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física SERMEF 2014,

### **CERTIFICA QUE:**

La siguiente **comunicación** ha sido aceptada y presentada en el congreso.

**Nº 414**

**Uso De La Ecografía En El Diagnóstico Y Seguimiento Del Linfedema Postmastectomía:  
Serie De Casos**

**Estela Martín Castillo, Estela María Martín Castillo, Francisco Manuel Martín Del  
Rosario, Marta Santana Santana, Ana Belén Tacoronte Pérez, María Teresa Rodríguez  
Rodríguez, María Elvira Santandreu Jimenez  
Ciudad de San Juan de Dios de Las Palmas**

Dra. Susana Pinedo Otaola  
Presidenta del Comité Organizador

Dra. Roser Garreta Figuera  
Presidenta de la SERMEF  
Co-presidenta del Comité Científico

Elena Martínez García  
Co-presidenta del Comité Científico

www.semfy.com/grancanaria2014

# XXXIV Congreso de la semFYC

## Gran Canaria

### Maspalomas

Centro de Convenciones

ExpoMeloneras

Del 12 al 14 de junio de 2014

## CERTIFICADO DE COMUNICACIÓN

Dejando  
huella

  
semFYC  
Sociedad Española de Medicina  
de Familia y Comunitaria

SC AMFYC

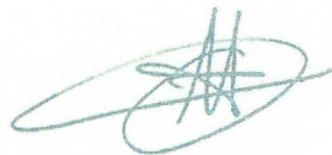
El Comité Científico y el Comité Organizador del  
XXXIV Congreso de la Sociedad Española de Medicina  
de Familia y Comunitaria certifican que la comunicación  
titulada:

DOCTOR, ME PAREZCO A POPEYE (Póster sin defensa)

MARTIN DEL ROSARIO FRANCISCO , ORIHUELA DE LA CAL JORGE LUIS, MARTIN CASTILLO ESTELA

ha sido presentada en este congreso.

Maspalomas, 14 de junio de 2014



Miguel Ángel Díaz Barreiros  
Presidente del Comité Científico



José Carlos Salas Hospital  
Presidente del Comité Organizador



# 53

Congreso de la Sociedad Española  
de Rehabilitación y Medicina Física

# CÁDIZ 2015

10, 11, 12 y 13 de JUNIO



Cádiz, 10 de junio de 2015

El Comité Científico del 53 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física SERMEF 2015,

### **CERTIFICA QUE:**

el siguiente cartel científico ha sido aceptado y presentado en el congreso:

**448**

**Encuesta De Satisfacción En Pacientes Con Diagnóstico De Linfedema Postmastectomía: Resultados Y Propuesta De Encuesta Específica**

**Abel Sánchez Fernández (1), Estela Martín Castillo (2), Ana Isabel Melián Martínez (1), María Teresa Rodríguez Rodríguez (1), Ana Belén Tacoronte Pérez (1), Juan Francisco Loro Ferrer (3)**

**1. Complejo Hospitalario Insular-Materno Infantil, Las Palmas De Gc, Las Palmas, España 2. Ciudad de San Juan de Dios, Las Palmas De Gc, Las Palmas, España 3. Departamento de Ciencias Clínicas. UPLGC, Las Palmas De Gc, Las Palmas, España**

Roser Garreta Figuera  
Presidenta de la SERMEF

Rogelio del Pino Algarrada  
Presidente del Comité Organizador  
Delegado SERMEF

 **SERMEF**  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE REHABILITACIÓN Y MEDICINA FÍSICA

**SECRETARÍA TÉCNICA**

# 38º CONGRESO NACIONAL SEMERGEN



La Atención Primaria, un camino para recorrer con nuestros pacientes

26-29 de octubre de 2016 Santiago de Compostela  
Palacio de Congresos e Exposicións de Galicia <http://congresonacionalsemergen.com> • [info@congresonacionalsemergen.com](mailto:info@congresonacionalsemergen.com)



## Certificado de Comunicación

El Comité Científico certifica que la comunicación titulada

**212/3213 - Importancia de la ecografía en el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo en pacientes con linfedema relacionado con cáncer de mama: serie de casos**

del/de los autor/es

**(1) Delia Rodríguez Molina, (2) Patricia Marquez Rodriguez, (3) Estela Martin Castillo, (4) Anibal Baez Suarez, (5) Francisco Loro Ferrer**

ha sido presentada en el **38º Congreso Nacional SEMERGEN**, celebrado en el Palacio de Congresos e Exposicións de Galicia, del 26 al 29 de octubre de 2016.

Santiago de Compostela, 29 de octubre de 2016

**Dr. D. Daniel Rey Aldana**  
*Presidente del Comité Científico*



Actividad validada por la Comisión Nacional de Validación de SEMERGEN

# **Comunicaciones en Congresos Internacionales**

---



European Congress of

**PHYSICAL and REHABILITATION MEDICINE**

**23-28 April 2016**

Estoril Congress Center  
Estoril - Lisbon - Portugal



## CERTIFICATE

We certify that

Martin - Castillo Estela, Baez - Suarez Aníbal, Tacoronte - Perez Ana Belén, Melian - Martinez Ana Isabel, Rodriguez - Rodriguez María Teresa, Santandreu - Jimenez María Elvira, Loro - Ferrer Juan Francisco Presented the paper titled " A PROSPECTIVE STUDY TO COMPARE CLINICAL EXAMINATION AND ULTRASOUND EXAMINATION IN PATIENTS WITH LYMPHEDEMA IN UPPER EXTREMITY AFTER BREAST CANCER SURGERY " during the **20th European Congress of Physical & Rehabilitation Medicine** that was hosted in Estoril-Lisbon Portugal, at the Estoril Congress Center 23-28 April 2016.

President of  
ESPRM 2016

Prof. Jorge Lains

President of  
ESPRM

Prof. Alain Delarque

President of  
SPMFR

Prof. Catarina Aguiar Branco

President of  
Scientific Committee ESPRM 2016

Prof. Franco Franchignoni

P-0041

June 5th, 2016  
Madrid, Spain

We hereby certify that the communication entitled:

**CAN LYMPHEDEMA CAUSE A THORACIC OUTLET SYNDROME? A CASE  
SERIES**

whose authors are:

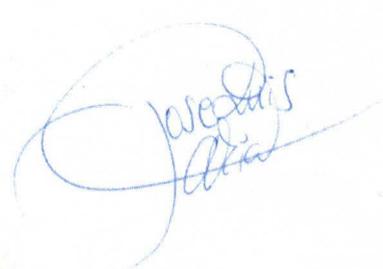
*Estela Martin Castillo; Anibal Baez Suarez; Alberto Salas Vazquez; Melania García  
Ramírez*

was presented as Poster in **2nd International Symposium on RUSI** held in Universidad  
Francisco de Vitoria, Pozuelo de Alarcón (Madrid), from June 3rd to June 5th, 2016.

And for the records, we sign the present document on the date and place mentioned  
above.



Samuel Fernández Carnero  
President of the Symposium



José Luis Arias-Buría  
President of Scientific Committee

# **Ponencias y Cursos impartidos**

---



**SERMEF**  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE REHABILITACIÓN Y MEDICINA FÍSICA

**51º Congreso SERMEF**  
**SALAMANCA - del 29 de Mayo al 1 de Junio 2013**

Sede: Palacio de Congresos de Salamanca - Web: [www.sermefsalamanca2013.com](http://www.sermefsalamanca2013.com) - Email: [info@sermefsalamanca2013.com](mailto:info@sermefsalamanca2013.com)

## *Certificado de Colaboración*

La Sociedad Española De Medicina Física Y Rehabilitación (SERMEF)  
certifica que

D. / D<sup>a</sup>. **Estela María Martín Castillo**

ha colaborado en calidad de

**Ponente/a en la actividad: Curso de Instrucción: Iniciación ecografía  
musculoesquelética V. (1.5 h)**

en el **51º Congreso de la Sociedad Española  
de Medicina Física y Rehabilitación (SERMEF)**,  
que tuvo lugar en el Palacio de Congresos de Salamanca,  
del 29 de Mayo al 1 de Junio de 2013.

Salamanca, 1 de Junio de 2013

**Dr. D. Jesús Ángel Alaejos Fuentes**  
*Presidente del Comité Organizador*

**Dr. D. Ernesto Candau Pérez**  
*Presidente del Comité Científico*

# Certificado

**Dra. ESTELA MARTÍN CASTILLO**

ha impartido como **ponente** el **TALLER PRÁCTICO DE INTERVENCIONISMO** en el **XX CONGRESO DE LA SOCIEDAD CANARIA DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**, celebrado en Agaete, durante los días 13, 14 y 15 de marzo de 2014.

Actividad con nº de expediente **05-314-1A**, **acreditada con 1 crédito** por la Comisión Canaria de Formación Continuada de las Profesiones Sanitarias.

Agaete, a 15 de Marzo de 2014

Presidente de la Socarmef

José Luís Méndez Suárez

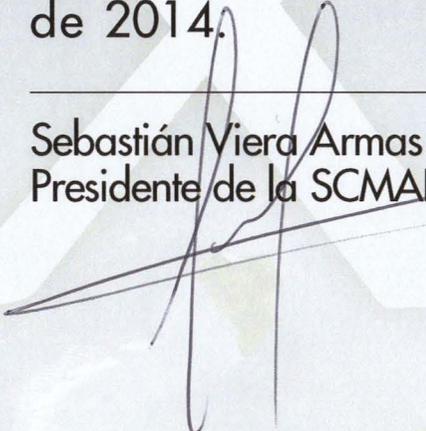


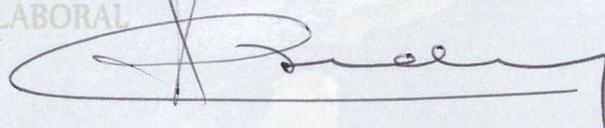
Sociedad Canaria  
de Medicina Física  
y Rehabilitación  
CIF: g-38348843

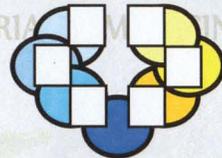
# X CONGRESO DE LA SOCIEDAD CANARIA DE MEDICINA ASISTENCIAL LABORAL

D./D<sup>ª</sup> Estela Martín Castillo ha asistido en calidad de  
FORMADOR en el Taller de Ecografía "Exploración ecográfica del miembro inferior"

en el **X CONGRESO DE LA SOCIEDAD CANARIA DE MEDICINA ASISTENCIAL LABORAL**,  
organizado por la Sociedad Canaria de Medicina Asistencial Laboral (SCMAL),  
celebrado en Agaete (Gran Canaria) los días 17, 18 y 19 de Octubre  
de 2014.

  
Sebastián Viera Armas  
Presidente de la SCMAL

  
Amanda Cardín Sabaris  
Secretaria de la SCMAL



Sociedad Canaria de Medicina  
Asistencial Laboral



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Vicerrectorado de Estudiantes y Empleabilidad

## Certificado de Profesor en Cursos de Extensión Universitaria

**D./Dña. ESTELA MARTÍN CASTILLO**

con documento de identidad nº 78513314P, ha participado como profesor/a en el curso

**RADIOLOGÍA Y ECOGRAFÍA PARA FISIOTERAPEUTAS**

celebrado en Las Palmas de Gran Canaria durante los días 7 al 9 de noviembre de 2016 impartiendo un total de 3 horas

En Las Palmas de Gran Canaria a 9 de noviembre de 2016

VICERRECTOR DE ESTUDIANTES Y EMPLEABILIDAD (EN FUNCIONES)

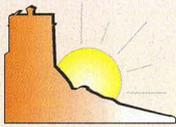


Nicolás Díaz de Lezcano Sevillano

DIRECTOR DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA  
Y PROGRAMAS FORMATIVOS ESPECIALES



Jorge López Cúrbelo



# 64 Congreso 2013 SAMFYRE 25, 26 Y 27 de Abril

**SAMFYRE**  
SOCIEDAD ANDALUZA DE  
MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

Sancti Petri, Chiclana (Cádiz)

Chiclana de la Frontera, 27 de Abril 2013

#### JUNTA DIRECTIVA

##### Presidenta:

Dra. Carmen Echevarría Ruiz de Vargas.

##### Secretario:

Dr. Francisco Luna Cabrera.

##### Tesorera:

Dra. Belén Romero Romero.

##### Vocales:

Dra. María Soledad Ortega Vinuesa

Dr. Francisco Javier Salguero Ruiz.

Dra. Silvia Muñoz Mora.

Dra. Francisca Carrión Pérez.

Dr. Fernando Mayordomo Riera.

Dr. Juan Alfonso Andrade Ortega.

Dra. Adela María Benítez Guerrero.

Dr. Antonio Galván Ruiz.

##### Coordinador Web:

Dr. Rogelio del Pino Algarrada.

#### COMITÉ ORGANIZADOR

##### Presidente:

Dr. Rogelio Del Pino Algarrada

##### Vocales:

Dra. María Alarcón Manoja

Dr. Ángel León Valenzuela

Dr. Javier Salguero Ruiz

#### COMITÉ CIENTÍFICO

##### Presidente:

Dr. Ángel León Valenzuela

##### Vocales:

Dr. Antonio Galván Ruiz

Dr. Fernando Mayordomo Riera

Dra. Francisca Carrión Pérez

Dr. Juan Alfonso Andrade Ortega

## CERTIFICAMOS QUE:

Dr./a ESTELA MARTÍN CASTILLO

Ha participado como **Ponente** en el Taller titulado:

**TALLER DE ECOGRAFÍA** durante doce horas lectivas con el Módulo *Rehabilitación intervencionista*.

Durante el 64 Congreso de la Sociedad Andaluza de Medicina Física y Rehabilitación, celebrado los días 25, 26 y 27 de Abril de 2013 en Chiclana de la Frontera, Cádiz.

Este Congreso está declarado de Interés Científico Sanitario por la Consejería de Salud y Bienestar Social de la Junta de Andalucía y pendiente de Acreditación por la Agencia de Calidad Sanitaria Andaluza (ACSA).

Y para que así conste firmamos



Dr. Rogelio del Pino Algarrada  
Presidente 64 Congreso SAMFYRE

Dr. Ángel León Valenzuela  
Presidente C. Organizador

Carmen Echevarría Ruiz de Vargas  
Presidenta SAMFYRE

#### SECRETARÍA TÉCNICA: GRUPOSUREVENTS

Avd. Kansas City, 9 - Edif. Realía, 1ª Planta, 1bis. Telfs: 954 417 108 - 954 988 106 // Fax: 954 410 751  
e-mail: secretaria@gruposurevents.es // www.congresosamfyre2013.com

# Premios recibidos

---



## AWARD FOR THE BEST POSTER

Madrid, June 5th, 2016

We hereby certify that the poster entitled:

**CAN LYMPHEDEMA CAUSE A THORACIC OUTLET SYNDROME? A CASE SERIES.**

whose authors are:

**ESTELA MARTIN CASTILLO; ANIBAL BAEZ SUAREZ; ALBERTO SALAS VAZQUEZ; MELANIA GARCÍA RAMÍREZ;**

has been awarded as the best poster in the **2nd International Symposium on RUSI** held in Madrid from 3rd to 5th June 2016.

And for the records, we sign the present document on the date  
and place mentioned above.

Samuel Fernández Carnero  
President of the Symposium

José Luis Arias-Buría  
President of Scientific Committee