

EFFECTOS DEL TRATAMIENTO CON CAMPOS ELECTROSTATICOS DE BAJA INTENSIDAD Y MUY BAJA FRECUENCIA (DEEP OSCILLATION®) SOBRE EL DOLOR Y EL TEJIDO DE LA MAMA EN LOS PACIENTES CON LINFEDEMA SECUNDARIO DE MAMA

Silke Jahr, Birgit Schoppe y Anett Reissbauer

Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Alemania

Objetivos: Investigar los síntomas y los trastornos funcionales que sufren las mujeres con linfedema secundario de mama tras una cirugía y valorar el beneficio terapéutico del tratamiento con campos electrostáticos de baja intensidad y muy baja frecuencia (Deep Oscillation®) como complemento del drenaje linfático manual.

Métodos: Veintiuna pacientes fueron asignados aleatoriamente al grupo que se sometería a tratamiento (n=11) en 12 sesiones de drenaje linfático manual complementado por el (Deep Oscillation®) o al grupo control (n=10) que recibiría solo drenaje linfático manual. La valoración incluyó la evaluación subjetiva del dolor y la inflamación, la amplitud de movimiento del hombro y de la columna cervical y el análisis del volumen de la mama utilizando un sistema de medición tridimensional.

Resultados: Las pacientes obtuvieron altas puntuaciones en la medición del dolor y de la inflamación en el nivel base. Hubo trastornos de la movilidad del hombro en todas las pacientes mientras que la restricción de la movilidad de la columna cervical fue común en el nivel base y disminuyó posteriormente en el grupo control. El uso del Deep Oscillation® produjo una significativa reducción de la inflamación en el grupo en tratamiento. La reducción subjetiva de la inflamación reportada en ambos grupos se confirmó de manera objetiva mediante una medición tridimensional solo en el grupo sometido a tratamiento.

Conclusiones: El uso adicional del sistema Deep Oscillation® como complemento al drenaje linfático manual puede aumentar significativamente el alivio del dolor y la reducción de la inflamación en las pacientes con linfedema secundario de mama en comparación con el uso exclusivo del drenaje linfático manual.

Palabras claves: cáncer de mama, terapia con Deep Oscillation, drenaje linfático, dolor, inflamación.

INTRODUCCION

Muchas pacientes aquejadas de cáncer de mama desarrollan linfedema secundario del brazo, del tórax y de la mama tras el tratamiento del cáncer. La proporción reportada de incidencia del linfedema del brazo después de practicarse una mastectomía con la consiguiente radioterapia es de 0-54% (1). El empleo de diferentes definiciones, técnicas de medición y diseños de estudio pudiera explicar esta amplia variación. A partir de nuestra experiencia clínica, presumimos que más mujeres desarrollarán linfedema secundario en el futuro a medida que se efectúen más operaciones conservadoras de la mama. La falta de datos fiables es atribuible al hecho de que no existe una definición general aceptada de linfedema secundario y no se dispone de criterios diagnósticos definidos. Por ejemplo, Meric y otros (2) reportaron que un 28,9% de los pacientes que se sometieron a una cirugía conservadora de la mama desarrollaron fibrosis

en esa región definida como engrosamiento o fibrosis de la piel. Goffmann y otros (3) identificaron el linfedema de mama en el 9,6% de sus pacientes y lo definieron como inflamación y apariencia de la piel semejante a cáscara de naranja combinado con la sensación de pesadez y de dolor en la mama. El estudio más amplio abarcó 160 pacientes y fue realizado por Rönkä y colegas (4). Los autores reportaron inflamación de la mama en el 34% de los pacientes, apariencia de cáscara de naranja en el 3,8% y flacidez al palpar la mama en el 59% de los casos. El riesgo de desarrollar un linfedema aumenta con la gravedad del trauma axilar (número de nódulos linfáticos extraídos, dosis de radiación) (3-5). Si bien el linfedema de origen benigno que afecta los brazos o las piernas no causa dolor, los pacientes con linfedema secundario de mama suelen experimentar dolor y molestias severas y un deterioro considerable de su calidad de vida. Velanovich y Szymanski (6) investigaron la calidad de vida en pacientes con linfedema secundario del brazo y llegaron a la conclusión de que se precisa sin dilación de una mejor terapia para garantizar una adecuada calidad de vida en pacientes que padecen cáncer de mama. La evaluación diagnóstica generalmente se centra en el linfedema del brazo mientras que al linfedema de mama no se presta la atención que merece. La extensión del linfedema del brazo puede cuantificarse mediante la medición manual de la circunferencia del brazo o del volumen optoelectrónico y la medición de la circunferencia (7). Hasta el momento, el único parámetro diagnóstico objetivo de que se dispone para valorar la gravedad del linfedema de mama es el cambio del espesor de los pliegues de la piel. Sin embargo, este parámetro es poco reproducible y a la vez no es confiable para monitorear el desenlace del tratamiento.

El linfedema se trata con terapia física descongestiva compleja que comprende drenaje linfático manual, terapia de compresión, cuidado de la piel y ejercicios rehabilitadores. En una revisión sistemática del linfedema secundario del cáncer de mama, Kligman y otros (8) concluyeron que existen evidencias que indican que la terapia de compresión y el drenaje linfático manual pueden reducir la extensión del linfedema, sin embargo, se necesitan otros estudios que corroboren los beneficios de estos métodos terapéuticos. Nuestro grupo llevó a cabo un estudio que demostró una presión parcial del oxígeno transcutáneo significativamente más alta en las pacientes tratadas con drenaje linfático manual dirigido al linfedema de brazo y pierna (9). Al no ser posible la terapia de compresión en pacientes con el linfedema de mama, es preciso buscar métodos terapéuticos alternativos. Sin embargo, en un estudio realizado por Bertelli y otros (10), el drenaje linfático estimulado eléctricamente no aportaba un beneficio adicional al compararse solo con el método de compresión. Por el contrario, Schönfelder y Berg (11) reportaron alivio del dolor y mejoramiento de la función del brazo en pacientes con linfedema de mama que habían recibido tratamiento con Deep Oscillation®. El objetivo de este método es estimular el flujo de la linfa y reducir la inflamación.

El estudio presentado en este artículo tuvo dos objetivos: evaluar los síntomas (inflamación, dolor) y las limitaciones funcionales (reducción de la amplitud de movimiento del hombro y de la columna cervical) en pacientes con linfedema secundario de mama, así como valorar el beneficio terapéutico adicional del Deep Oscillation® combinado con el drenaje linfático manual.

MÉTODOS

Sujetos

La captación de pacientes para participar en el estudio se realizó por medio de boletines, artículos publicados en los medios de difusión impresos, y conferencias públicas dirigidas a pacientes y médicos. A lo largo del estudio el mismo examinador experimentado estableció el diagnóstico de linfedema de mama a la

palpación de un edema pastoso en la mama afectada en comparación con el lateral contrario. Los criterios de inclusión fueron rango de edad de 18 a 80 años, linfedema de mama con al menos 6 semanas de duración desde la última radiación, documentación actualizada de la atención posterior a la cirugía y pacientes que vivieran cerca del centro de estudio. Los criterios de exclusión abarcaron tratamiento con el Deep Oscillation® en los tres meses anteriores al estudio, inflamación aguda, trombosis aguda, cardiopatía, implante electrónico, embarazo y sensibilidad subjetiva a los campos eléctricos. Veintidós sujetos que cumplían con los criterios de inclusión consintieron en participar en el estudio. La aleatorización en bloque (uso de una lista de A-B-C elaborada por un generador de números aleatorios con una medida de 6 por letra) se empleó para asignar las pacientes al grupo del tratamiento (drenaje linfático manual con Deep Oscillation® adicional) o al grupo control (solo drenaje linfático). Una paciente interrumpió su permanencia en el estudio debido al cáncer de mama recurrente diagnosticado durante el tiempo del estudio.

Las pacientes tenían una edad promedio de 59.2 años (rango 41-71). Todas las mujeres involucradas en el estudio presentaban linfedema secundario en la región de la mama; 21 de ellas tras una cirugía conservadora de mama por cáncer y una después de eliminarse un melanoma en la parte superior del brazo con disección del nodo linfático de la axila. Nueve pacientes estaban operadas del seno izquierdo y 12 del derecho. El tiempo promedio desde la realización de la operación fue de 4 años y un mes. Todas las pacientes recibieron radioterapia suplementaria (desde hace 4 meses hasta 5 años) (**tabla I**). La movilidad del hombro presentó problemas en todas las pacientes (**tabla II**). La puntuación media de la severidad del dolor alcanzada por todas las pacientes en ambos grupos fue de 4.9 en la escala analógica visual (EAV) del 1 al 10 mientras que para la inflamación fue de 5.9. No hubo diferencias significativas entre los 2 grupos en términos de estos parámetros de base (ver **tablas III y IV**).

La Comisión de ética del Hospital Charité-Universitätsmedizin Berlin (referencias EA 1/028/05) aprobó el estudio.

Tabla I Características de los grupos

	Grupo del tratamiento	Grupo control
Edad, años, promedio (intervalo)	56.6 (41 - 65)	62.0 (42 - 71)
Meses tras la OP, promedio (intervalo)	47.6 (9 - 110)	50.8 (9 - 142)
Seno afectado	5 derechos, 6 izquierdos	4 derechos 6 izquierdos
Años después de la radioterapia, promedio (intervalo)	3.5 (0.5 - 12)	3.8 (0.5 - 12)

OP: operación

Parámetros del estudio

Los pacientes del estudio se examinaron antes y después del tratamiento de cuatro semanas y nuevamente 8 semanas después de finalizar la terapia. Los pacientes valoraron subjetivamente el dolor, la inflamación de la mama y la efectividad del tratamiento del linfedema en la EAV de 10 puntos. Además, se documentó el linfedema en fotografías y se emplearon pruebas funcionales para evaluar la amplitud del movimiento del hombro y de la columna cervical. Asimismo se midió la movilidad del hombro en el lado afectado en comparación con el lateral contrario mediante un método cero neutral para la amplitud del movimiento pasivo (12) (ver valores normales en la tabla II). El sensor de movimientos basado en ultrasonido Zebris sirvió para comprobar la movilidad activa de la columna cervical (Zebris, Medizintechnik GMBH, Isny, Alemania) (13). Los límites del

movimiento normal fueron flexión lateral de 45°, rotación de 60°, anteflexión de 40° y retroflexión de 30°. La capacidad de extensión del músculo pectoral fue calculada por la prueba de función muscular de Janda (14).

ScanMobile (Gfal, Berlin, Alemania) sirvió de sistema de medición móvil tridimensional para la determinación rápida y sencilla del área de superficie corporal en la región objeto del tratamiento (15,16). Con este equipo se realizó una exploración de alta resolución de la superficie de la mama (unos 0,3 mm) en 1,3 segundos. La comprobación de las diferencias a través de la espiración, efectuada antes del estudio, mostró una diferencia de volumen máxima de 28 ml por las diferentes fases de la espiración. Por lo tanto, se prestó gran atención a las pruebas de espiración en posición de descanso. Las nubes de puntos escaneadas sirvieron para interpolar una superficie cerrada (triangulación) con el fin de computar las distancias y las diferencias de volúmenes. Los conjuntos de datos adquiridos en los distintos puntos cronológicos se compensaron usando la técnica iterativa del punto más cercano, contenida en el software Final Surface. Tras la equiparación de los conjuntos de datos, se seleccionó una región en la superficie del primer conjunto de datos (master) para computar el volumen de diferencia, y luego se determinó para dicha región el volumen entre esa superficie y la del segundo conjunto de datos. Treinta mediciones con la misma finalidad mostraron una diferencia máxima de 0,5 mm; promedio de 0.2 mm en cada dirección correspondiente a un volumen total de solo 0,125 ml.

Tabla II. Número de pacientes con amplitud limitada del movimiento del hombro para los movimientos comprobados al inicio.

Movimiento (los 21 pacientes)	Amplitud normal	Ipsolateral, promedio	Ipsolateral, n con amplitud limitada	Contra lateral, promedio	Contra lateral, n con amplitud limitada
Rotación externa con abducción de 90°	70°	75.9°	7	83.6°	1
Rotación interna con abducción de 90°	70°	58.9°	15	65.9°	8
Rotación externa	60°	61.1°	0	70.9°	0
Rotación interna	95°	58.2°	20	62.3	20
Flexión hacia delante	170°	140.2°	14	157.5°	5
Extensión	40°	40.0°	10	48.6°	1
Abducción	180°	132.5°	16	159.3°	6
Aducción	40°	13.7°	11	18.25°	8
Abducción sin escápula	90°	71.7°	20	80.6°	17

Tratamiento

Las pacientes asignadas al grupo del tratamiento se sometieron a drenaje linfático manual complementado con el sistema Deep Oscillation durante 4 semanas divididas en 12 sesiones de terapia. Las oscilaciones se realizaron con el equipo Hivamat (Physiomed Elektromedizin AG, Schnaittach/Laipersdorf, Alemania). Luego de 4 semanas de tratamiento combinado, las pacientes volvieron a la terapia con drenaje linfático manual solamente por espacio de 8 semanas. Entretanto las pacientes del grupo control continuaron su habitual terapia con drenaje linfático manual (la atención usual sufragada por el seguro médico nacional) consistente en 1 ó 2 sesiones de 30 a 45 minutos por semana a cargo del terapeuta que trataba a la paciente antes de incorporarse al estudio.

Deep Oscillation® es un método terapéutico que consiste en aplicar un campo electrostático intermitente de baja intensidad (U=100-400v; I=150µA y muy baja frecuencia (30-200Hz, rectangular, bifásica) al área objeto del tratamiento. El campo atrae y libera electrostáticamente el tejido del paciente en la frecuencia

seleccionada, lo que trae como resultado una vibración de resonancia profunda y duradera (figura 1). Tanto el paciente como el terapeuta están conectados al equipo Deep Oscillation® que sirve como fuente de tensión con una alta resistencia interna. Un guante especial se usa como aislante. El impulso del voltaje induce una fuerza de atracción electrostática en el tejido y lleva a la creación de una fuerza de fricción mayor mientras se da masaje al edema. Cada sesión dura 1 hora, comenzando con un periodo previo al tratamiento de 15 minutos en el cual se aplica drenaje linfático manual convencional seguido entonces de drenaje linfático asistido por el equipo en la mama y la pared del tórax e incluye el brazo en aquellas pacientes con edema acompañante en el brazo. Las oscilaciones se realizaron a 100 Hz durante 30 minutos y luego a 30 Hz por espacio de 15 minutos.

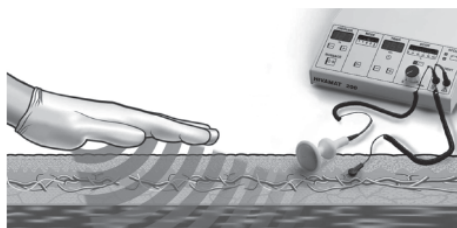


Fig. 1. Diagram of manual lymphatic drainage assisted by Deep Oscillation®.

Estadísticas

El análisis estadístico se basó en el paquete SPSS para Windows, versión 14.0. La prueba no paramétrica Mann-Whitney se empleó para el análisis de grupo. Se aplicó la prueba Friedman para analizar los cambios en el tiempo mientras la prueba Wilcoxon sirvió para examinar los cambios entre 2 puntos cronométricos en un grupo. Además, se utilizó la prueba χ^2 . La importancia se fijó en 0.05.

RESULTADOS

Evaluación de síntomas en el nivel base

Escalas analógicas visuales. Las pacientes de ambos grupos tomados en su conjunto registraron una puntuación media del dolor en el nivel base de 4.9. Las pacientes asignaron una puntuación de 5.9 a la inflamación en el nivel base.

Movilidad del hombro y de la columna cervical. La movilidad del hombro estuvo alterada en todas las pacientes en el nivel base del estudio. La amplitud del movimiento era mucho menor en el lado afectado (ver tabla II).

En el examen inicial, las pacientes mostraron por lo general una buena flexión hacia delante y una buena extensión de la columna cervical. Estos movimientos estaban limitados solo en 2 pacientes (flexión) y en 5 pacientes (extensión). Se halló que la rotación y la flexión lateral de la columna cervical eran reducidas en el nivel base del estudio pero sin una significativa diferencia entre un lado y otro. La rotación hacia el lado afectado era restringida en 11 pacientes y hacia el lado no afectado en 12 pacientes. La flexión lateral hacia el lado afectado también estaba disminuida en 17 pacientes y hacia el lado no afectado en 20 pacientes.

La capacidad de extensión del músculo pectoral en el nivel base era menor en el lado afectado en 15 pacientes y en el lado opuesto en una sola paciente.

Resultados de la intervención

Escalas analógicas visuales. Las puntuaciones correspondientes al dolor no cambiaron tras el tratamiento en el grupo control. Sin embargo, en los pacientes tratados adicionalmente con Deep Oscillation®, las puntuaciones del dolor decrecieron significativamente de 4.0 antes del tratamiento a 2.1 (fin de la terapia) y 2.0 (en el seguimiento de 8 semanas). La puntuación del dolor al final del

tratamiento, pero no en el seguimiento, mostró un mejor y más significativo resultado a favor del grupo en tratamiento (tabla III). Considerando las diferencias en la puntuación alcanzada por el dolor tras la terapia y en el seguimiento, no pudo hallarse cambio significativo alguno.

Tabla III Puntuaciones del dolor en la escala analógica visual asignadas al linfedema de mama en tres puntos cronológicos: T1: nivel base en el inicio de la terapia; T2= al término de la terapia después de 4 semanas; T3= seguimiento de 8 semanas; mediana (cuartiles 25-75)

	T1	T2	T3	<i>p</i> -valor <i>Friedman</i>	Diferencia T2 – T1	Diferencia T3 - T1
Grupo control, n=10	5.0 (4.0-6.0)	4.8 (3.8 a 6.5)	4.6 (1.9 a 6.5)	1000	-0.5 (-1.2 a 1.3)	0.2 (-1.5 a 0.9)
Grupo de tratamiento, n=11	4.0 (2.0-5.0)	2.1(1.0 a 4.0)	2.0 (1.0 a 3.0)	0.048	-1.0 (-2.0 a 0)	-1.6 (-2.3 a 0)
<i>p</i> -valor/prueba <i>U</i> de Whitney	0.284	0.031	0.104		0.173	0.282

La valoración subjetiva de los pacientes en ambos grupos reveló una disminución significativa de la inflamación (grupo control en el seguimiento, grupo objeto de la intervención tras el tratamiento). Al término de la terapia aplicada, solo se observó la tendencia hacia el logro de mejores resultados terapéuticos en el grupo sometido a las oscilaciones adicionales (tabla IV). Asimismo se produjo un cambio significativo entre los dos grupos en cuanto a las diferencias en la inflamación registradas en las Escalas Analógicas Visuales luego del tratamiento.

Tabla IV. Puntuaciones de la inflamación en la escala analógica visual (EAV) asignadas al seno afectado en tres puntos cronológicos: T1= nivel base al inicio de la terapia; T2= al final de la terapia tras 4 semanas; y T3= seguimiento de 8 semanas; mediana (cuartiles 25-75).

	T1	T2	T3	<i>p</i> -valor <i>Friedman</i>	Diferencia T2 – T1	Diferencia T3 - T1
Grupo control, n=10	5.2(3.7-7.1)	5.5 (3.8 a 8.4)	4.5(2.5 a 5.3)	0.023	-0.1(-1.1 a 1.9)	0.2 (-2.7 a 0.2)
Grupo de tratamiento, n=11	6.0(5.0-7.9)	4.0(2.7 a 6.0)	3.4(3.0 a 5.9)	0.046	-2.0 (-3.2 a -1.4)	-2.0 (-4.0 a 0)
<i>p</i> -valor/prueba <i>U</i>	0.481	0.090	0.919		0.020	0.512

La efectividad del tratamiento (drenaje linfático convencional) no fue calificada de “buena” por los pacientes antes de la inclusión en el estudio. La puntuación correspondiente en la EAV (con los más altos valores para el desenlace óptimo) fue tan solo de 3.1. En comparación, las puntuaciones asignadas a la efectividad de la combinación del drenaje linfático y el Deep Oscillation® fueron 6.0 inmediatamente después del tratamiento y 6.9 en el seguimiento de 8 semanas. Las puntuaciones del grupo control fueron mucho menores (3.0 y 4.0 respectivamente). Sin embargo, las diferencias entre los grupos no alcanzaron significación estadística.

La satisfacción subjetiva con el Deep Oscillation® como complemento del drenaje linfático manual fue muy alta (puntuación de 8.9). Ninguno de los pacientes reportó eventos adversos.

Movilidad del hombro y de la columna cervical. El desarrollo posterior en el período de seguimiento mostró una reducción importante en la movilidad del hombro en el grupo control para la rotación interna en el lado afectado (de 63° a 50°, $p=0.015$) y de la abducción en el lado no afectado (de 163° a 150°, $p=0.039$). La amplitud de la movilidad en el grupo sometido a la intervención se mantuvo inalterable ($p<0.30$).

La ante flexión de la columna cervical tras el tratamiento mostró una diferencia significativa entre los dos grupos: la movilidad fue más deficiente en los controles y levemente mejor en el grupo sometido al tratamiento con oscilaciones (ver la figura 2). La situación fue similar en la rotación hacia el lateral contrario (grupo de intervención: 62° en el nivel base a 61° en el seguimiento; grupo control: 54° a 41° respectivamente; $p = 0.025$ entre grupos en el seguimiento). La flexión lateral hacia el lado afectado casi alcanzó un nivel de significación de $p=0.053$ entre los grupos en el período de seguimiento (grupo sometido a intervención: 37° a 36° y el grupo control: 32° a 30°).

Sin embargo, aparte de la ante flexión, no se encontró cambio significativo entre los grupos con respecto al nivel base en lo referente a la movilidad del hombro o de la columna cervical.

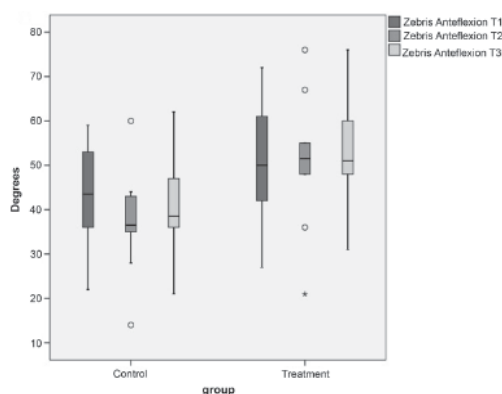


Fig. 2. Forward flexion of the cervical spine at the 3 time-points: T1 = start of therapy, T2 = end of 4-week therapy, and T3 = 8-week follow-up (12 weeks after start of therapy); U test between groups: T1 $p=0.240$; T2 $p=0.026$; T3 $p=0.023$, Whitney U test difference T2-T1 $p=0.240$; T3-T1 $p=0.037$. Outliers are defined by 1.5-3 times interquartile-distance; extreme values are defined by more than 3 times interquartile-distance.

Ante flexión de la columna cervical en los tres puntos cronológicos: T1: inicio de la terapia; T2= final de la terapia de 4 semanas, y T3: seguimiento de 8 semanas (12 semanas después de iniciada la terapia); prueba U entre los grupos: T1 $p=0.240$; T2 $p= 0.026$; T3 $p=0.023$; diferencia T2-T1 en la prueba U de Whitney $p=0.240$; T3-T1 $p=0.037$. Los valores atípicos se definen como aquellos que alcanzan de 1.5 a 3 veces la distancia intercuartiles; los valores extremos se definen como aquellos que alcanzan más de tres veces la distancia intercuartiles

Capacidad de extensión del músculo pectoral. No hubo cambio significativo tras el tratamiento tanto en el grupo objeto de la intervención como en el grupo control, tan solo se observó una menor alteración en el mismo lado en el grupo objeto de la intervención.

Medición del volumen. La determinación del volumen, utilizando la técnica de medición tridimensional descrita anteriormente, señaló con objetividad la reducción de la inflamación tras el intervalo de intervención en el grupo del tratamiento, y fue de -15.7 ml (-35.2 a -6.1 ml) en contraste con un incremento del volumen en el grupo control de 13.3 ml (-3.6 a 26.3 ml)

$p= 0.07$. En el período de seguimiento, la diferencia perdió significación estadística: grupo del tratamiento con -15.4 ml (de -36.4 a -1.2 ml) y el grupo control con -1.1 ml (de -16.9 a 7.0 ml) $p=0.191$.

ANALISIS

Hasta el momento, se ha prestado poca atención al linfedema de mama como un efecto adverso de la cirugía conservadora del seno en las mujeres con cáncer de mama. Schönfelder y Berg (11) situaron al linfedema como una de las muchas condiciones que ellos incluyeron en la categoría de cambios epidérmicos mientras otros investigadores lo ignoran por completo (1, 6). Un artículo de revisión (17) describió las acotaciones de una mujer de que los médicos que la trataban sabían muy poco acerca del linfedema.

Las pacientes afectadas sufren mucho de dolor asociado a la inflamación y por ello buscan con urgencia un tratamiento, un hecho que se refleja en su participación voluntaria en nuestro estudio prolongado. Con un valor de 4.9, la puntuación media inicial del dolor fue más bien alta en nuestro estudio. Por lo que sabemos, no existe estudio alguno sobre el impacto del edema de mama en el dolor. Velanovich y Szymansky (6) reportaron una proporción mucho más alta de pacientes que se quejaban de dolor tras las operaciones de cáncer de mama cuando presentaban un linfedema en el brazo. Schönfelder y Berg (11) reportaron que el 37% de las mujeres se quejaron de dolor e hiperestesia en la mama tras una operación conservadora de la mama y las radiaciones, pero sin establecer diferenciaciones entre las mujeres con y sin edema de mama. Normalmente, solo se utiliza el volumen del brazo como parámetro en los estudios que abordan el linfedema. Por lo tanto, poco se sabe del síntoma dolor en la mujer con edema de mama y de su tratamiento.

Uno de los síntomas importantes en nuestra población en estudio es la restricción pronunciada de la movilidad de la columna cervical, principalmente la rotación y la flexión lateral. El movimiento de los hombros presentó alteración en todas las pacientes del estudio mientras la incidencia informada en la literatura oscila entre 4.8% y 35% (2, 11,18). La incidencia más alta en nuestra población de pacientes podría atribuirse al uso de diferentes valores de referencia y métodos de comprobación. Sin embargo, también es concebible que el trauma axial que provoca el linfedema de mama sea más severo en nuestra población investigada. La capacidad de extensión del músculo pectoral se redujo en la mayoría de las pacientes. Lee y colegas (19) atribuyeron la longitud reducida a la fibrosis de este músculo, pero no hallaron correlación entre el grado de reducción de la movilidad del hombro y los síntomas reportados por sus pacientes. Ni el programa de estiramiento practicado por Lee y colegas (19), ni nuestro método terapéutico tuvo efecto beneficioso apreciable en la función del músculo pectoral. No obstante, es posible que nuestra técnica de medición fuese demasiado inespecífica para registrar cualquier efecto terapéutico en el músculo pectoral.

Nuestro nuevo método para medir los cambios de volumen de la mama basado en una exploración de superficie tridimensional es prometedor en cuanto a evaluar los efectos terapéuticos sobre el linfedema y otras condiciones acompañadas de inflamación. Esta técnica es rápida, fácil y no tiene efectos secundarios. Con el fin de minimizar la influencia del movimiento, estandarizamos la posición de postración y de inhalación del paciente. Sin embargo, los resultados deberán tratarse con cuidado. Por lo que conocemos, la exploración de superficie tridimensional se ha utilizado hasta ahora solo para medir objetos inanimados. Por ello, se requiere la evaluación de su fiabilidad y validez al aplicarla a los seres humanos.

Los pacientes incluidos en este estudio no se sentían satisfechos con los resultados del tratamiento que habían recibido antes de aceptar participar en el estudio. Los resultados que aquí se presentan revelan que los pacientes sometidos a drenaje linfático manual apoyado por el sistema Deep Oscillation® experimentaron una disminución del dolor y la inflamación y se sintieron muy satisfechos con el desenlace. La movilidad reducida de la columna cervical y del

hombro no se siguió deteriorando, lo que contrasta mucho con la situación del grupo control.

Conocemos que no hay otros estudios que sistemáticamente investiguen la terapia para el linfedema de mama. En un estudio de incidencia del linfedema de mama y de brazo, Goffman y colegas (3) apenas mencionaron que se alcanzaron buenos resultados con el drenaje linfático manual en 21 de las 23 pacientes aquejadas de linfedema de mama. Se dispone de más datos acerca de la fisioterapia a pacientes con linfedema de brazo tras el tratamiento del cáncer de mama (7, 8, 20). No obstante, estos resultados no son directamente aplicables al tratamiento del linfedema de mama porque el vendaje compresivo no es posible en estas condiciones.

Pudimos identificar otros 2 estudios *in vivo* que emplearon oscilaciones profundas. Schönfelder y Berg (11) aplicaron el drenaje linfático manual asistido por Deep Oscillation® en todas las pacientes con cáncer que tuvieron una cirugía conservadora de mama con la consiguiente radioterapia, independientemente de si presentaban o no linfedema en esa parte del cuerpo. Gasbarro y otros (21) llevaron a cabo un estudio no controlado donde se demostró que este método combinado reducía grandemente el volumen del edema y el espesor de la capa subcutánea en las pacientes con linfedema de pierna.

El efecto positivo visto en el grupo objeto de la intervención podría explicarse en parte por el efecto del placebo debido al uso de una nueva técnica. Por desgracia, no fue posible la terapia con oscilaciones simuladas. Asimismo la cantidad de sesiones por semana fue mayor en el grupo de tratamiento con 2 a 3 sesiones semanales mientras que el grupo control solo tuvo 1 ó 2 sesiones por semana. Sin embargo, hasta el presente, no se ha intentado investigar la influencia de la frecuencia de aplicación del drenaje linfático manual sobre los resultados.

Asumimos que el beneficio terapéutico del drenaje linfático manual asistido por un tratamiento con campos electrostáticos de baja intensidad y muy baja frecuencia (Deep Oscillation) podría atribuirse a la combinación de distintos efectos: estimulación del flujo linfático, reducción del tono muscular y alivio del dolor por medio de la estimulación mecánica de los receptores del dolor. No obstante, estos mecanismos tienen que verificarse. Hasta ahora, los experimentos *in vitro* solo se han efectuado para demostrar los efectos inmunoestimuladores y antioxidantes del Deep Oscillation® (22, 23).

Los resultados del estudio piloto que aparecen aquí muestran que el Deep Oscillation®, aplicado adicionalmente al drenaje linfático manual en pacientes con linfedema secundario de mama, mejora sustancialmente los resultados en términos de alivio del dolor, movilidad y volumen del linfedema en comparación con la aplicación exclusiva del drenaje linfático manual. Por lo tanto, llegamos a la conclusión de que se debe prestar más atención a los pacientes con linfedema de mama y que el tratamiento con campos electrostáticos de baja intensidad y muy baja frecuencia (Deep Oscillation®) podría ser una terapia complementaria ventajosa en el manejo de pacientes con linfedema de mama.

RECONOCIMIENTO

El estudio estuvo apoyado por los aportes de la Firma Physiomed Elektromedizin AG, Schnaittach/Laipersdorf, Alemania.

LITERATURA

1. Hinrichs, C., et al., *Lymphedema secondary to postmastectomy radiation: incidence and risk factors*. Ann Surg Oncol, 2004. **11**: p. 573-580.

2. Meric, F., et al., *Long-term complications associated with breast conservation surgery and radiotherapy*. *Ann Surg Oncol*, 2002. **9**: p. 543-549.
3. Goffman, T., et al., *Lymphedema of the arm and breast in irradiated breast cancer patients: risks in an era of dramatically changing axillary surgery*. *Breast J*, 2004. **10**: p. 405-411.
4. Rönka, R., et al., *Breast lymphedema after breast conserving treatment*. *Acta Oncologica*, 2004. **43**: p. 551-557.
5. Clarke, D., et al., *Breast edema following staging axillary node dissection in patients with breast carcinoma treated by radical radiotherapy*. *Cancer*, 1982. **49**: p. 2295-2299.
6. Velanovich, V. and W. Szymansky, *Quality of life of breast cancer patients with lymphedema*. *Am J Surg*, 1999. **3**: p. 184-188.
7. Didem, K., et al., *The comparison of two different physiotherapy methods in treatment of lymphedema after breast surgery*. *Breast Cancer Res Treat*, 2005. **93**: p. 49-54.
8. Kligmann, L., et al., *The treatment of lymphedema related to breast cancer; a systematic review and evidence summary*. *Supp Care Cancer*, 2004. **12**: p. 421-431.
9. Reißhauer, A., A. Bischoff, and K. Mathiske-Schmidt, *Transcutaneous oxygen partial pressure before and after manual lymphatic drainage in patients with chronic lymphedema of the limbs*. *Eur J Lymphol*, 2004. **40**: p. 13-16.
10. Bertelli, G., et al., *Conservative treatment of postmastectomy lymphedema; a controlled, randomized trial*. *Ann Oncol*, 1991(2): p. 575-578.
11. Schönfelder, G. and D. Berg, *Nebenwirkungen nach brusterhaltender Therapie des Mammakarzinoms*. *Gynakol prax*, 1991. **15**: p. 109-122.
12. Terwee, C., et al., *Interobserver reproducibility of the visual estimation of range of motion of the shoulder*. *Arch Phys Med Rehabil*, 2005. **86**: p. 1356-1361.
13. Dvir, Z. and T. Prushansky, *Reproducibility and instrument validity of a new ultrasonography-based system for measuring cervical spine kinematics*. *Clin Biomech*, 2000. **15**: p. 658-664.
14. Janda, V., ed. *Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik*. 2000, Urban und Fischer: München, Jena.
15. Luhmann, T., *Nahbereichsphotogrammetrie - Grundlagen, Methoden und Anwendungen*. 2000, Heidelberg: Herbert Wichmann Verlag.
16. Sasse, R., *Bestimmung von Entfernungsbildern durch aktive stereoskopische Verfahren; Fortschritte der Robotik*. Vol. 23. 1994, Braunschweig/ Wiesbaden Vieweg & Sohn.
17. Johansson, K., et al., *Breast cancer patients' experiences of lymphoedema*. *Scand J Caring Sci*, 2003. **17**: p. 35-42.
18. Sugden, E., et al., *Shoulder movement after the treatment of early stage breast cancer*. *Clin Oncol (R Coll Radiol)*, 1998. **10**: p. 173-181.
19. Lee, T., et al., *Pectoral stretching program for women undergoing radiotherapy for breast cancer*. *Breast Cancer Res Treat*, 2007. **102**: p. 313-321.

20. Mirolo, B., et al., *Psychosocial benefits of postmastectomy lymphedema therapy*. *Cancer Nurs*, 1995. **18**: p. 197-205.
21. Gasbarro, V., et al., *Ruolo dell'oscillazione profonda (HIVAMAT® 200) nel trattamento fisico del linfedema degli arti*. *La medicina estetica*, 2006. **30**: p. 373-478.
22. Mikhalchik, E., et al. *Effects on blood parameters of DEEP OSCILLATION®*. . in *1st International Conference on Skin and Environment, Moscow-St- Petersburg 2005*.
23. Mikhalchik, E., et al. *Wound Healing Effects of DEEP OSCILLATION®*. . in *1st International Conference on Skin and Environment 2005*. Moscow-St- Petersburg.