## Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
## Carrera de Medicina

### Año 2023
### Trabajo Final de Carrera (Tesis)

# Alteraciones del hombro por consecuencia del tratamiento de cáncer de mama

# Shoulder changes as a consequence of breast cancer treatment


## Alumno:

***Rodríguez Walter Javier***
*WalterJavier.Rodriguez@Alumnos.uai.edu.*
*Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud*
*Universidad Abierta Interamericana*

## Tutor:

***Bertolotti Mariana Laura***
*Marianalaura.Bertolotti@uai.edu.ar*
*Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud*
*Universidad Abierta Interamericana*

## Agradecimientos:

*Gracia a la universidad por haberme permitido formarme en ella, a todas las personas que fueron participes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos ustedes que fueron los responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por la universidad. Gracias a mis padres, a mi hermano y a mi novia, que fueron mis mayores promotores durante este proceso, gracias a dios, que fue mi principal apoyo y motivador para cada dio continuar sin tirar la toalla. Agradecer a mi tutora Bertolotti Mariana Laura por su asistencia y predisponían permanente.*

*Quiero dedicar la tesis de grado a Paula que lamentablemente ella falleció de cancer de mama y que fue ella uno de los incentivos de realizar esta tesis.*

# Alteraciones del hombro por consecuencia del tratamiento de cáncer de mama
# Shoulder changes as a consequence of breast cancer treatment

**Rodríguez W, Bertolotti M.**

## Resumen

***Introducción:*** *El cáncer de mama es la neoplasia maligna femenina y masculino, en la actualidad es unas de las patologías con una alta incidencia a nivel mundial. Los tratamientos médicos son numerosos, dentro de los más habituales incluyen los procedimientos quirúrgicos, Además de los tratamientos con radioterapia, tenemos los tratamientos sistémico adyuvante que se utilizan la terapia hormonal, la quimioterapia y la terapia biológica. las pacientes que se han sometidos a los tratamientos médicos sufren efectos adversos, uno de los principales efectos adverso es la disfunción del hombro.* ***Objetivo*** *es identificar los efectos de los tratamientos médico para el cáncer de mama en la funcionalidad del hombro.* ***Material y métodos:*** *se elaboró una búsqueda y análisis de estudios primarios en las bases de datos MEDLINE/PubMed y limitando la búsqueda de artículos desde el 2014 hasta la actualidad.* ***Resultados:*** *La estrategia de búsqueda realizada permitió identificar 203 artículos relevante publicados entre 2014 hasta el 2022. Fueron descartado los que no cumplían los criterios de inclusión o los criterios de exclusión, resultando 12 artículos.* ***Conclusión:*** *la influencia de los tratamientos de cancer de mama en la función de hombro afecta negativamente en la salud de los músculos del hombro a través de cambios en el microambiente muscular, la morfología muscular macroscópica y la función neuromuscular. Además, es de suma importancia Identificar las consecuencias musculoesqueléticas del hombro por el tratamiento de cáncer de mama, nos permitirá determinar una rehabilitación efectiva podría, a su vez, promover una mejor calidad de vida.*

***Palabras Clave:*** *cancer de mama, función muscular, Morbilidad del hombro, Reconstrucción mamaria, Radioterapia,*

## Abstract

***Background:*** *Breast cancer is the female and male malignant neoplasm, currently it is one of the pathologies with a high incidence worldwide. Medical treatments are numerous, among the most common include surgical procedures. In addition to radiotherapy treatments, we have adjuvant systemic treatments that use hormonal therapy, chemotherapy and biological therapy. Patients who have undergone medical treatments suffer adverse effects, one of the main adverse effects is shoulder dysfunction.* ***Objetive*** *to identify the effects of medical treatments for breast cancer on the functionality of the shoulder* ***material and methods:*** *A search and analysis of primary studies was carried out in the MEDLINE/PubMed databases, limiting the search for articles from 2014 to the present.* ***Results:*** *The search strategy carried out allowed us to identify 203 relevant articles published between 2014 and 2022. Those that did not meet the inclusion or exclusion criteria were discarded, resulting in 12 articles..* *Conclusion:. The influence of breast cancer treatments on shoulder function negatively affects the health of the shoulder muscles through changes in the muscle microenvironment, macroscopic muscle morphology, and neuromuscular function. In addition, it is extremely important to identify the musculoskeletal consequences of the shoulder due to breast cancer treatment, which will allow us to determine an effective rehabilitation that could, in turn, promote a better quality of life.*

***Keywords:*** *Breast neoplasms, Muscle function, Shoulder morbidity, Breast reconstruction, Radiatiotherapy*

## INTRODUCCIÓN

*El cáncer de mama es la neoplasia maligna femenina y masculino, en la actualidad es unas de las patologías con una alta incidencia a nivel mundial(1). Según los datos de GLOBOCAN 2020 de la IARC (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer) el cáncer de mama presenta una tasa de incidencia de un total de 2,3 millones de casos nuevas (11,7%) siendo el cáncer más común entre las mujeres(2).*

*Entre las mujeres de América Latina, el cáncer más común es el cáncer de mama; con las tasas más altas de esta enfermedad encontradas en América del Sur. Además, la incidencia estandarizada por edad de Cáncer de mama en Argentina es de 73 por 100.000, que es la incidencia más alta de Cáncer de mama en el continente sudamericano.(3)*

*Los tratamientos médicos son numerosos, dentro de los más habituales incluyen los procedimientos quirúrgicos que son, la cirugía conservadora de la mama, mastectomía, la cirugía axilar. La mastectomía y la cirugía conservadora de la mama pueden ir acompañados con radiación o sin radiación, Además de los tratamientos con radioterapia, tenemos los tratamientos sistémico adyuvante del cáncer de mama que se utilizan la terapia hormonal, la quimioterapia y la terapia biológica. Después de la mastectomía, muchas mujeres se someterán a una reconstrucción mamaria, que consiste en una serie de procedimientos quirúrgicos que devuelven el aspecto del montículo mamario natural. (4)*

*Debido a las nuevas modalidades de tratamiento, la supervivencia del cáncer de mama ha mejorado con el tiempo. Se han informado altas tasas de supervivencia a 5 años de hasta el 89,2 % después del tratamiento del cáncer de mama(5). Sin embargo, las pacientes que se han sometidos a los tratamientos médicos sufren efectos adversos, una proporción significativa experimentan problemas en las extremidades superiores como el dolor en el hombro y brazo, restricción de rango de movilidad, debilidad muscular, fibrosis y linfedema.(6–10) Los investigadores han encontrado que una proporción de mujeres tratadas continúan experimentando limitaciones funcionales en las extremidades superiores dos o más años después del tratamiento(6,11,12).*

*Las mujeres que sufren morbilidad en el hombro y brazo tienen un uso funcional significativamente reducido de su extremidad superior(13–15).*

*Es comprensible que las sobrevivientes de cáncer de mama desarrollan estos efectos adversos debido a que los tratamientos involucran directamente a los tejidos neuromusculoesquelético de la cintura escapular.*

*Los tratamientos de mastectomía, disección de ganglios linfáticos axilares o radioterapia tienen un mayor riesgo de desarrollar niveles más altos de morbilidad en el hombro y el brazo en comparación con las mujeres que se han sometido a cirugía conservadora de mama, disección de ganglios linfáticos centinela y radioterapia no agresiva o menos agresiva.(18,19)*

*Las pacientes tratadas con mastectomía tienen casi 6 veces más probabilidades de experimentar un movimiento restringido del hombro que las pacientes tratadas con cirugía conservadora de la mama. Además, las pacientes de mastectomía tienen una probabilidad tres veces mayor que las pacientes de cirugía conservadora de la mama de informar rigidez en el hombro y más de 6 veces más propensos a autoinformar una mayor dificultad para usar sus extremidades superiores durante la realización de actividades de la vida diaria(20).*

*Las pacientes que se han tratado con disección de los ganglios axilares corren más riesgos a desarrollar deficiencia en el brazo y en el hombro, reducción de la fuerza, reducción del rango de movilidad, dolor, linfedema y la disminución del grado de actividades de la vida diaria en comparación a los pacientes que se han tratado con cirugía conservadora de mama.*

*Los tratamientos con radioterapia y terapias hormonales son los principales factores a desarrollar dolor(18,21)*

*La reconstrucción mamaria conduce a reducciones medibles en la estabilidad, la fuerza, el rango de movimiento y la funcionalidad general de la articulación del hombro(22)*

*Si bien la causa de la disfuncion del hombro en mujeres sobrevivientes de cáncer de mama es compleja, debido a que es multifactorial, que implica tanto relacionados con el tratamiento como relacionados con el paciente.*

*En el proceso quirúrgico de la disección de los ganglios linfáticos axilares puede que ocurra una lesión del nervio intercostal braquial o toracodorsal lo cual es una de las principales causas de parestesia axilar, dolor y difusión del hombro ya que el nervio toracodorsal inerva al dorsal ancho(23)*

*Se ha descubierto que la radiación genera amplias gamas de problemas, incluida fragilidad de la piel cambios inflamatorios en el tejido blando en el área irradiada, así como plexopatias braquial y otras*

*alteraciones neuropáticas que puede conducir a cambios sensoriales y motores en el miembro superior.(23)*

*Rostowska y Samborski (24)estudio la comparación de la alineación de la cintura escapular en reposo entre mujeres con y sin antecedentes de cáncer de mama, el resultado fue que el cáncer de mama las supervivientes demostraron una mayor asimetría en la alineación en reposo de la cintura escapular afectada y no afectada en comparación con mujeres de la misma edad sin cáncer de mama.*

*Existe movimientos escapulotorácicos alterados en las mujeres después del tratamiento del cáncer de mama, que esto puede contribuir a la alteración de movimiento del hombro (25-26).*

*Gyedu et al. (27) y Shamley et al (28) investigaron la atrofia de los músculos de la cintura escapular en los lados afectados y no afectados de mujeres con cáncer de mama, los hallazgos de estos estudios sugieren que las mujeres que han sido tratadas por cáncer de mama tienen un rendimiento deficiente de los músculos de la cintura escapular.*

*Existen numerosos estudios que sugieren que la rehabilitación atenúa los impactos negativos del tratamiento y mejorar la función del paciente a largo plazo y la calidad de vida de los supervivientes. Entre las terapias que se aplicadas con mayor frecuencia se encuentran el ejercicio, las técnicas manuales y la fisioterapia. La rehabilitación se asocia con la disminución del dolor y la mejora del rango de movilidad en las articulaciones. También se observan cambios significativos después de la rehabilitación en la mejora de la calidad de vida y la fatiga en pacientes con cáncer de mama.(29,30)*

*Aun así, debemos identificar las implicaciones a corto y largo plazo de los tratamientos quirúrgicos para el cáncer de mama en el funcionamiento del hombro, de modo que se pueda desarrollar una rehabilitación prospectiva y dirigida para prevenir la discapacidad.*

*El objetivo del presente trabajo es identificar los efectos de los tratamientos médico para el cáncer de mama en la funcionalidad del hombro*

***Justificación***

*En la presente revisión bibliográfica se analizará y detectar como impacta los tratamientos de cáncer de mama en el hombro y describir las alteraciones funcionales de la misma. Los conocimientos obtenidos de esta revisión es de suma importancia kinésica ya que nos brindara información para desarrollar modelos de atención de vigilancia y protocolo de rehabilitación específico para la prevención y tratamiento de la disfuncion del hombro.*

*Completar aquí con esta tipografía…. (texto justificado)*

## *MATERIALES Y MÉTODOS*

*La presente es una revisión sistemática narrativa cuantitativa realizada en base a búsquedas bibliográfica en revistas especializadas y artículos de investigación científica*

***Estrategia de búsqueda bibliográfica***

*La presente revisión narrativa se basó en una búsqueda bibliográfica en las bases de datos MEDLINE/PubMed y limitando la búsqueda de artículos desde el 2014 hasta la actualidad. Se utilizaron palabras claves y términos Mesh para obtener resultados específicos que coincidan con los criterios de búsqueda.*

*A continuación, se detallan las búsquedas realizadas:*

| *Base de datos* | *Estrategia/palabras claves/términos Mesh* | *Resultados* |
|---|---|---|
| *Pubmed* | *(((((Latissimus dorsi) OR surgical flap) OR musculosceletal flap)) AND ((breast reconstruction) OR mammaplasty)) AND ((shoulder) OR upper extremity)* | *142* |
| | *"Breast Neoplasms" [Mesh] and "Shoulder Joint" [Mesh]* | *48* |
| | *"Breast Neoplasms" and "radiotherapy" and "Shoulder Joint"* | *13* |

***Criterio de selección***

*Para la presente revisión se han establecido los siguientes criterios de inclusión y exclusión de los artículos:*

***Criterios de inclusión***

*Se analizaron estudios que sean ensayos clínicos aleatorizados y controlados, no aleatorizados,*

*estudios de laboratorios que busquen determinar las alteraciones funcionales de hombros en pacientes que han tenido cáncer de mama*

*La tabla 1 muestra los criterios de inclusión.*

| |
|---|
| • *Fecha de publicación: 2014 hasta la actualidad* |
| • *Tipo de estudio: primarios* |
| • *Idioma: Inglés, Español, Portugués y Francés* |
| • *Los estudios deben tener la población con cáncer de mama que hayan sido sometidas a tratamientos quirúrgicos o tratamientos adicionales como la radioterapia o quimioterapia y que presente limitaciones funcionales de miembro superior* |
| • *Los estudios deben incluir resultados sobre la evaluación del funcionamiento del hombro* |

*Tabla 1 - Criterios de inclusión*

*Para evaluar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad, se analizaron los títulos, los abstract y parte de la sección de discusión de los artículos que resultaron de haber aplicado la estrategia de búsqueda descrita*

***Criterios de exclusión***

*La tabla 2 muestra los criterios de exclusión.*

| |
|---|
| • *No se considera a los artículos que tenga como resultados la calidad de vida de la población debido a que el objetivo es analizar la disfunción del hombro* |
| • *Estudios que tengan en cuenta a población que presenten linfedema* |

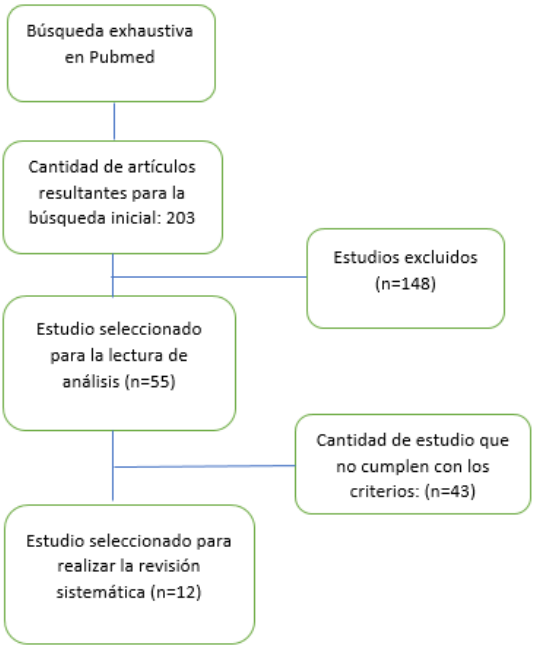
*Tabla 2 - Criterios de exclusión*

***Datos recolectados***

*Todos los datos extraídos de forma manual e incorporado a una planilla de cálculo con múltiples solapas para simplificar la visualización y el caculo de diferencias y similitudes (ver tabla 3)*

## *RESULTADOS*

*La estrategia de búsqueda realizada permitió identificar 203 artículos relevante publicados entre 2014 hasta el 2022.*
*Fueron descartado los que no cumplían los criterios de inclusión o los criterios de exclusión, resultando 12 artículos.*




***FLUJOGRAMA DE BUSQUEDA***

| Titulo | Pubmed ID | Fecha | Participante | Tiempo de seguimiento | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|
| Patrones de recuperación de la capacidad física y funcional y calidad de vida después de la reconstrucción mamaria autóloga inmediata del dorsal ancho: un estudio observacional prospectivo de 1 año (31) | 26267396 | 2015 | 31 | Preoperatorio y semanas 2 y 6, meses 3, 6 y 12 después de la operación | ROM: 3 meses * flexión y abducción. En seguimientos posteriores†. Fuerza: 2 semanas en comparación con PV: Todas las puntuaciones de la escala de prueba muscular manual*. 6 semanas* de flexión y rotación interna. En seguimientos posteriores†. DASH: 3, 6 y 12† semanas en comparación con PV (media, 2,74 ± 1,61). Las puntuaciones elevadas se mantuvieron 1 año después de la operación |
| Incidencia de la escápula alada y morbilidad del miembro superior después de la cirugía por cáncer de mama con disección axilar (32) | 26800686 | 2016 | 112 | Se tomaron evaluaciones 15, 30, 90 y 180 días después de la operación | La incidencia de la escápula alada fue del 8,0 % a los 15 días de la cirugía. Dos pacientes se recuperaron de la escápula alada 90 días después de la cirugía y cuatro más 180 días después de la cirugía, mientras que tres pacientes todavía tenían la escápula alada en este momento. La incidencia a los 15 días de la cirugía fue de 20,9 y 22,6 % entre las pacientes sometidas a biopsia de ganglio centinela o linfadenectomía axilar (LA), respectivamente (p < 0,01). No hubo diferencia estadística de incidencia según el tipo de cirugía mamaria. Los cambios en el ROM de flexión, aducción y abducción del hombro lateral operado fueron estadísticamente diferentes en pacientes con o sin escápula alada. La reducción media fue mayor en los pacientes con escápula alada. Ambos grupos mostraron el mismo patrón a lo largo del tiempo en el dolor. |
| Evaluación prospectiva a largo plazo de la función del hombro después de la reconstrucción mamaria con transferencia de un colgajo de músculo dorsal ancho y radioterapia posoperatoria (33) | 27379425 | 2016 | 18 | Preoperatorio y a los 3 y 6 meses y al 1 y 3 años del postoperatorio | respectivamente). 3 y* en flexión y abducción (un 4,7% y un 5,7%, respectivamente). Fuerza: 3 meses* aducción y rotación medial en un 30,7 % y 27,7 %, respectivamente. 3 y* extensión y rotación medial en 36,4% y 20,45%, respectivamente |
| Función del hombro después de la reconstrucción mamaria con el colgajo del dorsal ancho: un estudio de cohorte prospectivo: combinación de puntuación DASH y evaluación objetiva (34) | 27054752 | 2016 | 86 | Media, 54 ± 43,3 meses; 1–14 años después de la operación | ROM: todos los pacientes mostraron un ROM de hombro en todos los movimientos superior al 80% al menos 1 año después de la operación. Fuerza: el movimiento de extensión tuvo una baja recuperación (<60% a 60%), mientras que, en el movimiento de aducción, 62/83 tuvieron una alta tasa de recuperación >80%. DASH: el 62 % parece tener una DASH media <20 (discapacidad nula o mínima). |
| Un análisis prospectivo de los resultados funcionales después de la reconstrucción mamaria con colgajo extendido del dorsal ancho (35) | 27369738 | 2017 | 15 | Preoperatorio y 1, 6 y 12 meses postoperatorio | ROM: 1 mes en comparación con PV. Flexión y abducción*. A los 12 meses, se logró el ROM completo en comparación con PV.* Fuerza: 1 y 12 meses en comparación con PV: entre los lados operado y NO ROM: 3 meses* de flexión y abducción (7,1% y 9,2%, |
| Análisis cuantitativo de la función y la fuerza del hombro después de la reconstrucción mamaria: un estudio de cohorte retrospectivo (36) | 29901587 | 2018 | 120 | 15 meses posterior a la cirugía | las pacientes que recibieron reconstrucción inmediata con inserción de expansor de tejido/implante o un colgajo TRAM mostraron una mejoría estadísticamente significativa en la función del hombro después de la mastectomía. |
| Cambios en el patrón de actividad muscular del hombro en la electromiografía de superficie después de la cirugía del cáncer de mama (37) | 28833134 | 2018 | 274 | Entre julio de 2013 y marzo de 2016 | Los pacientes demostraron diferentes patrones de activación muscular, como normal, menor actividad eléctrica muscular y tensión. Las probabilidades de menor actividad eléctrica muscular y tensión en las mujeres con reconstrucción mamaria con colgajo de recto abdominal trasverso (TRAM) son 40,2 % y 38,4 % menores que en el grupo de Mastectomía solamente.<br>La prevalencia de patrones anormales fue significativa mayor en la disección de ganglios linfáticos axilares que en la biopsia de ganglio centinela en todos excepto en el TRAM. |
| Efecto de la cirugía del cáncer de mama sobre la opresión torácica y la disfunción de las extremidades superiores (38) | 31083196 | 2019 | 83 | se sometieron a cirugía de cáncer de mama fueron evaluadas antes y 2 semanas, 3 meses y 9 meses después de la cirugía | Se observó disfunción de las extremidades superiores, como una reducción del rango de movimiento del hombro y un aumento de la puntuación K-DASH con el tiempo. El aumento de la opresión en el pecho se correlacionó con la reducción del rango de movimiento del hombro. La opresión en el pecho no se correlacionó directamente con la puntuación K-DASH. Sin embargo, la reducción del rango de movimiento del hombro se correlacionó significativamente con la puntuación K-DASH. |
| Propiedades mecánicas del hombro y pectoral mayor en pacientes con cáncer de mama sometidas a cirugía conservadora de mama con cirugía axilar y radioterapia (39) | 31780712 | 2019 | 27 | 988 días y 754 días, respectivamente. | No se encontraron diferencias significativas entre los grupos de tratamiento para la rigidez del hombro cuando se examinó el brazo tanto en el plano vertical (p=0,23) como en el plano horizontal (p=0,86). Tampoco hubo interacciones significativas entre el grupo de tratamiento y la magnitud del torque para los planos de movimiento vertical (p=0,18) u horizontal (p=0,78).<br>Correlación entre dosis de radioterapia y elasticidad muscular, muestran cómo las dosis de radioterapia difieren en el pectoral mayor entre las mujeres tratadas con ≥3 campos de radioterapia |
| Análisis electromiográfico de la actividad neuromuscular del hombro en mujeres después del tratamiento del cáncer de mama: un estudio descriptivo transversal (40) | 32531893 | 2020 | 90 | Se realizó un estudio descriptivo transversal entre enero de 2015 y mayo de 2019 | se observaron diferencias estadísticamente significativas en la actividad neuromuscular de los músculos trapecio inferior, deltoides medio, trapecio superior, Serrat anterior y del infraespinoso en los movimientos de movimiento en abducción, flexión y rotación externa del hombro entre mujeres con dolor persistente versus mujeres sin dolor, así como entre mujeres sin dolor versus mujeres sanas.<br>En la cual se observó diferencia significativa en el inicio de la activación |
| La influencia de la biomecánica funcional del hombro como mediador de los resultados informados por los pacientes después de la mastectomía y la reconstrucción mamaria (41) | 33009332 | 2021 | 46 | El grupo de implante subpectoral LD+ se examinó una media de 647 días después de la operación, el grupo de implante subpectoral 609 días después de la operación y el grupo de colgajo DIEP 750 días después de la operación. | La técnica de reconstrucción afectó la biomecánica del hombro, con pacientes con colgajo dorsal ancho más implante subpectoral que exhibieron menor fuerza y rigidez del hombro en comparación con los pacientes con implante subpectoral y colgajo DIEP. El aumento de la fuerza de rotación externa fue predictivo de una mejor función de las extremidades superiores (p = 0,04). El aumento de la rigidez del hombro en reposo predijo un empeoramiento de la función de las extremidades superiores (p = 0,03). El aumento de la rigidez del hombro en reposo y durante la contracción fue indicativo de un empeoramiento del bienestar psicosocial (todos p ≤ 0,02). La técnica de reconstrucción no predijo las puntuaciones de función de la encuesta directamente, o cuando estuvo mediada por la biomecánica funcional del hombro. |
| Diferencias en la Articulación Glenohumeral antes y después de la Cirugía Unilateral de Cáncer de Mama: Análisis de Captura de Movimiento (42) | 35455884 | 2022 | 15 | 15 días antes y 60 días después de la mastectomía | se realizó una comparación de los resultados de las participantes antes y después de la mastectomía. No se encontraron diferencias significativas para el movimiento de flexión-extensión, pero si en durante el movimiento de abducción-aducción.<br>se realizó un análisis adicional entre las pacientes que recibieron tratamiento de quimioterapia antes de la mastectomía y las que no lo recibieron. Los resultados de este análisis se muestran diferencia |

*tabla 3 Datos extraídos de cada paper en el estudio*

## *DISCUSIÓN*

*El objetivo del presente trabajo es identificar los efectos de los tratamientos médico para el cáncer de mama en la funcionalidad del hombro.*

Sabemos que la movilidad del brazo requiere la coordinación de los músculos que cruzan el hombro, pero los efectos del tratamiento del cáncer de mama pueden alterar estos músculos. El movimiento escápulo-torácico y el ritmo escápulo-humeral permiten un movimiento del hombro y de las extremidades superiores sin alteraciones. Cada músculo contribuye de manera única al movimiento. Por lo tanto, dado que cada abordaje quirúrgico y la radioterapia *involucran el seno y la axila se realizan de manera rutinaria para el tratamiento del cáncer de seno, y estos procedimientos involucran directamente los tejidos neuromusculoesqueléticos alrededor de las regiones de la cintura escapular Uno de los principales músculos que se encuentran alterado es el pectoral mayor. La rigidez del pectoral mayor causa la disfunción de la extremidad superior que altera la cinemática escapular. (32,38)*

*La atrofia y la rigidez muscular del pectoral mayor pueden atribuirse en parte a mecanismos patogénicos en respuesta al tratamiento. En particular, la radioterapia altera la producción de células satélite, produciendo una sobreproducción de colágeno y matriz extracelular. Estos mecanismos pueden limitar la capacidad del músculo para sanar y crear regiones localizadas propensas a la fibrosis. Los cambios funcionales en los músculos, incluida la atrofia y la debilidad, se han asociado con dosis de radiación superiores a 40 Gy17 y persisten hasta cuatro años después de la radioterapia. Funcionalmente, el aumento observado en la rigidez del pectoral mayor podría aumentar las dificultades para elevar la extremidad superior, que es un déficit funcional informado después de los tratamientos de cáncer de mama. (38-39)*

*Además, el tratamiento médico que reciben las mujeres afecta directamente al músculo serrato anterior. En este sentido, su alteración suele estar relacionada con el daño del tejido neural del nervio torácico largo durante la cirugía cuya alteración en la mecanosensibilidad puede verse amplificada y mantenida por los efectos de la radioterapia y la quimioterapia la presencia de fibrosis y cicatrización. así como la existencia del síndrome de dolor miofascial. (40)*

*El dolor periférico* puede alterar la magnitud y el patrón de activación muscular, que es necesaria para un movimiento coordinado. Específicamente, los pacientes con cáncer de mama tenían patrones de activación muscular alterados durante las AVD. Se ha demostrado *en un análisis electromiografico, el inicio de la actividad muscular se ve alterado, como el musculo trapecio superior, el trapecio inferior, el manguito rotador, el musculo serrato anterior lo cual el movimiento escapular no es el adecuado predisponiéndolo a otras patologías del hombro como la fricción subacromial (40)*

*La quimioterapia también puede afectar el funcionamiento del hombro, en un análisis en la cual se comparó la cinemática de la articulación glenohumeral en las pacientes que recibieron tratamiento de quimioterapia antes de la mastectomía y las que no lo recibieron, los resultados fueron las pacientes que recibieron quimioterapia antes de la mastectomía se vieron más afectadas (menor rango de movimiento) que las que no la recibieron, esto se debe a que la quimioterapia es un tratamiento que utiliza potentes fármacos químicos para eliminar las células cancerosas. Sin embargo, puede producir efectos secundarios en los pacientes; la mayoría de las veces, afecta su condición física, apariencia y calidad de vida. Las pacientes con cáncer de mama que reciben quimioterapia adyuvante reducen su gasto energético diario durante la terapia, lo que se asocia con una pérdida de masa muscular. Además, se demostró que el estado del músculo esquelético tiene relevancia clínica porque se asocia con complicaciones del tratamiento y tiempo hasta la progresión del tumor. (42)*

*El daño tisular que provocan por los tratamientos tanto en el tejido miofascial, como en el tejido neural, la adopción de posturas defensivas especialmente en fases agudas, y la aparición de posibles consecuencias vasculares, darían lugar a lugar a estímulos nociceptivos que podrían desencadenar directamente la activación de neuronas en la corteza somatosensorial, lo que podría inducir un mecanismo de entrada inhibitorio dependiente del dolor en la corteza motora primaria. La reorganización cortical en esta zona podría producir que el sistema nervioso central cree estrategias compensatorias de activación muscular, lo que a su vez implicaría una sobrecarga en las zonas involucradas, aumentando aún más la nocicepción. Esta nocicepción podría verse amplificada aún más por un proceso de sensibilización periférica y/o central, así como por*

*un aumento de la actividad simpática relacionada con los altos niveles de estrés y ansiedad, que suelen estar presentes en estas mujeres*

Los tratamientos de la reconstrucción mamaria demostraron reducen la fuerza muscular y la movilidad.

Los resultados han demostrado que, a pesar de las variaciones metodológicas en los artículos incluidos, existe evidencia suficiente para sugerir que las mujeres que se someten a una reconstrucción mamaria como consecuencia del cáncer de mama experimentarán algún grado de debilidad y movilidad reducida después de la cirugía. La literatura demuestra una morbilidad considerable en el período postoperatorio inmediato con una recuperación funcional a lo largo del tiempo que varía entre los estudios.

*Algunos tipos de reconstrucción mamaria, como el colgajo el dorsal ancho, causan una disminución de la fuerza muscular en comparación con los controles. mientras que otros tipos de reconstrucción, como los que usan implantes o una mastectomía, pueden causar tensión en el pectoral. (35)*

*Además, han que las pacientes que se sometieron a una reconstrucción mamaria inmediata mostraron menos deterioro de la función de las extremidades superiores en comparación con aquellas que se sometieron solo a una mastectomía y en comparación a las pacientes que se someten a una mastectomía sin reconstrucción informan dolor, contractura y depresión del hombro relacionada con el pectoral, lo que puede conducir a una postura protectora en cambio Los pacientes que se someten a una reconstrucción demostraron reducen la fuerza muscular y la movilidad, esto se explica porque las reconstrucciones con colgajo de músculo recto transverso del abdomen y dorsal ancho se asociaron con un mejor pronóstico, con respecto a los músculos pectorales contraídos, en comparación con la mastectomía sola. (31,33,34,41)*

*la reconstrucción con colgajo de músculo recto transverso del abdomen y basada en implantes no afectó la fuerza muscular del hombro. Sin embargo, el colgajo dorsal ancho, que implica el desprendimiento tanto del origen como del punto de inserción del músculo lo cual redujo la fuerza del hombro. (41)*

En conclusión.

Esta diversidad de hallazgos entre los estudios podría ser el resultado de una serie de factores, incluida la variedad de técnicas utilizadas para medir la función del hombro con una variedad de equipos. Además, parece que no hay un período de seguimiento regular o estandarizado, lo que dificulta predecir los plazos de recuperación a mayor escala. Además, muchos estudios fueron de naturaleza retrospectiva, limitados debido al pequeño tamaño de la muestra y la falta de control del tratamiento. Varios autores informaron una tasa significativa de abandonos durante el seguimiento lo que puede tener implicaciones en los resultados de algunos estudios. Además, la dominancia es una variable importante, sin embargo, no siempre se consideró al comparar el lado operado y no operado. En vista de eso, la literatura apoyaría la teoría de que existe un cierto grado de compensación sinérgica por parte de los músculos restantes del hombro a lo largo del tiempo.

*Como conclusión el presente trabajo es de suma importancia ya que nos permite conocer e identificar cuales son las posibles consecuencias que sufre el cíngulo del hombro luego del tratamiento del hombro, permitirá al kinesiólogo poder formular un adecuado protocolo de rehabilitación y que sea personalizado.*

*El rol del kinesiólogo es de suma importancia y se debe trabajar de manera multidisciplinaria con los demás profesionales como el medico oncólogo, el cirujano, el psicólogo para poder cumplir con el objetivo terapéutico*

*el objetivo del kinesiólogo va ser preservar, prevenir, restaurar, mejorar la capacidad funcional y la calidad de vida al paciente.*

*El tratamiento de rehabilitación debe ser adaptado a cada paciente, dinámico y equilibrado es decir que lo pueda cambiar de acuerdo a la situación del paciente, equilibrar las fuerzas entre lo que el paciente puede y lo que puede emocionalmente y respetando cual es el proceso oncológico.*

*Utilizando diferentes herramientas como la terapia manual, las movilizaciones activo asistido, los ejercicios específicos o adaptado a cada paciente debido a que va a depender del estado que cursa la enfermedad y brindarles indicaciones generales.*

*Lo que propongo es que el kinesiólogo debe difundir y educar a la comunidad médica y a los pacientes en que consiste la rehabilitación oncológica, para poder trabajar de manera multidisciplinaria con los demás profesionales de la salud y poder mejorar la calidad de vida al paciente.*

## *CONFLICTOS DE INTERÉS*

*Los autores declararon no tener conflicto de intereses*

## BIBLIOGRAFÍA


1. *Kashyap D, Pal D, Sharma R, Garg VK, Goel N, Koundal D, et al. Global Increase in Breast Cancer Incidence: Risk Factors and Preventive Measures. Teekaraman Y, editor. BioMed Res Int. 18 de abril de 2022;2022:1-16.*
2. *Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. CA Cancer J Clin. mayo de 2021;71(3):209-49*
3. *Valencia D, Granda P, Pesce V, Di Sibio A, Soliman AS, Gómez J, et al. Argentina's National Program for Control of Breast Cancer: Time 1, Patient Navigation, and Patient Cancer Education Experience. J Cancer Educ [Internet]. 27 de abril de 2021 [citado 10 de octubre de 2022]; Disponible en: https://link.springer.com/10.1007/s13187-021-02011-4*
4. *Matsen CB, Neumayer LA. Breast Cancer: A Review for the General Surgeon. JAMA Surg. 1 de octubre de 2013;148(10):971.*
5. *Youlden DR, Cramb SM, Dunn NAM, Muller JM, Pyke CM, Baade PD. The descriptive epidemiology of female breast cancer: An international comparison of screening, incidence, survival and mortality. Cancer Epidemiol. junio de 2012;36(3):237-48.*
6. *Kwan W, Jackson J, Weir LM, Dingee C, McGregor G, Olivotto IA. Chronic Arm Morbidity After Curative Breast Cancer Treatment: Prevalence and Impact on Quality of Life. J Clin Oncol. 15 de octubre de 2002;20(20):4242-8.*
7. *Langer I, Guller U, Berclaz G, Koechli OR, Schaer G, Fehr MK, et al. Morbidity of Sentinel Lymph Node Biopsy (SLN) Alone Versus SLN and Completion Axillary Lymph Node Dissection After Breast Cancer Surgery: A Prospective Swiss Multicenter Study on 659 Patients. Ann Surg. marzo de 2007;245(3):452-61.*
8. *Tsai RJ, Dennis LK, Lynch CF, Snetselaar LG, Zamba GKD, Scott-Conner C. The Risk of Developing Arm Lymphedema Among Breast Cancer Survivors: A Meta-Analysis of Treatment Factors. Ann Surg Oncol. julio de 2009;16(7):1959-72.*
9. *Rietman JS, Geertzen JHB, Hoekstra HJ, Baas P, Dolsma WV, de Vries J, et al. Long term treatment related upper limb morbidity and quality of life after sentinel lymph node biopsy for stage I or II breast cancer. Eur J Surg Oncol EJSO. marzo de 2006;32(2):148-52.*
10. *Land SR, Kopec JA, Julian TB, Brown AM, Anderson SJ, Krag DN, et al. Patient-Reported Outcomes in Sentinel Node–Negative Adjuvant Breast Cancer Patients Receiving Sentinel-Node Biopsy or Axillary Dissection: National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project Phase III Protocol B-32. J Clin Oncol. 1 de septiembre de 2010;28(25):3929-36.*
11. *Lash TL, Silliman RA. Patient characteristics and treatments associated with a decline in upper-body function following breast cancer therapy. J Clin Epidemiol. junio de 2000;53(6):615-22.*
12. *McCredie MRE, Dite GS, Porter L, Maskiell J, Giles GG, Phillips KA, et al. Prevalence of self-reported arm morbidity following treatment for breast cancer in the Australian Breast Cancer Family Study. The Breast. diciembre de 2001;10(6):515-22.*
13. *Hayes S, Battistutta D, Newman B. Objective and Subjective Upper Body Function Six Months Following Diagnosis of Breast Cancer. Breast Cancer Res Treat. noviembre de 2005;94(1):1-10.*
14. *Thomas-MacLean RL, Hack T, Kwan W, Towers A, Miedema B, Tilley A. Arm Morbidity and Disability After Breast Cancer: New Directions for Care. Oncol Nurs Forum. 1 de enero de 2008;35(1):65-71.*
15. *Devoogdt N, Van Kampen M, Christiaens MR, Troosters T, Piot W, Beets N, et al. Short- and long-term recovery of upper limb function after axillary lymph node dissection: Upper limb after axillary dissection. Eur J Cancer Care (Engl). enero de 2011;20(1):77-86.*

16. de Boer AGEM, Taskila T, Ojajärvi A, van Dijk FJH, Verbeek JHAM. Cancer Survivors and Unemployment: A Meta-analysis and Meta-regression. JAMA. 18 de febrero de 2009;301(7):753.
17. Quinlan E, Thomas-MacLean R, Hack T, Kwan W, Miedema B, Tatemichi S, et al. The impact of breast cancer among Canadian women: Disability and productivity. Work. 2009;34(3):285-96.
18. Levangie PK, Drouin J. Magnitude of late effects of breast cancer treatments on shoulder function: a systematic review. Breast Cancer Res Treat. julio de 2009;116(1):1-15.
19. Verbelen H, Gebruers N, Eeckhout FM, Verlinden K, Tjalma W. Shoulder and arm morbidity in sentinel node-negative breast cancer patients: a systematic review. Breast Cancer Res Treat. febrero de 2014;144(1):21-31.
20. Shoulder Movement After the Treatment of Early Stage Breast Cancer.pdf.
21. Hidding JT, Beurskens CHG, van der Wees PJ, van Laarhoven HWM, Nijhuis-van der Sanden MWG. Treatment Related Impairments in Arm and Shoulder in Patients with Breast Cancer: A Systematic Review. Macleod U, editor. PLoS ONE. 9 de mayo de 2014;9(5):e96748.
22. Smith, ARNP-BC, MSN, DHSc SL. Functional Morbidity Following Latissimus Dorsi Flap Breast Reconstruction. J Adv Pract Oncol [Internet]. 3 de mayo de 2014 [citado 27 de noviembre de 2022];5(3). Disponible en: http://www.advancedpractitioner.com/issues/volume-5,-number-3-(mayjun-2014)/functional-morbidity-following-latissimus-dorsi-flap-breast-reconstruction.aspx
23. Hayes SC, Johansson K, Stout NL, Prosnitz R, Armer JM, Gabram S, et al. Upper-body morbidity after breast cancer: Incidence and evidence for evaluation, prevention, and management within a prospective surveillance model of care. Cancer. 15 de abril de 2012;118(S8):2237-49.
24. Ebaugh D, Spinelli B, Schmitz KH. Shoulder impairments and their association with symptomatic rotator cuff disease in breast cancer survivors. Med Hypotheses. octubre de 2011;77(4):481-7.
25. Shamley D, Srinaganathan R, Oskrochi R, Lascurain-Aguirrebeña I, Sugden E. Three-dimensional scapulothoracic motion following treatment for breast cancer. Breast Cancer Res Treat. noviembre de 2009;118(2):315-22.
26. Crosbie J, Kilbreath SL, Dylke E, Refshauge KM, Nicholson LL, Beith JM, et al. Effects of Mastectomy on Shoulder and Spinal Kinematics During Bilateral Upper-Limb Movement. Phys Ther. 1 de mayo de 2010;90(5):679-92.
27. Gyedu A, Kepenekci I, Alic B, Akyar S. Evaluation of Muscle Atrophy after Axillary Lymph Node Dissection. Acta Chir Belg. 1 de enero de 2009;109(2):209-15.
28. Shamley DR, Srinanaganathan R, Weatherall R, Oskrochi R, Watson M, Ostlere S, et al. Changes in shoulder muscle size and activity following treatment for breast cancer. Breast Cancer Res Treat. 28 de septiembre de 2007;106(1):19-27.
29. Pinheiro da Silva F, Moreira GM, Zomkowski K, Amaral de Noronha M, Flores Sperandio F. Manual Therapy as Treatment for Chronic Musculoskeletal Pain in Female Breast Cancer Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Manipulative Physiol Ther. septiembre de 2019;42(7):503-13.
30. Wilson DJ. Exercise for the Patient after Breast Cancer Surgery. Semin Oncol Nurs. febrero de 2017;33(1):98-105.
31. Yang JD, Huh JS, Min YS, Kim HJ, Park HY, Jung TD. Physical and Functional Ability Recovery Patterns and Quality of Life after Immediate Autologous Latissimus Dorsi Breast Reconstruction: A 1-Year Prospective Observational Study. Plast Reconstr Surg. diciembre de 2015;136(6):1146-54.
32. Rizzi SKL de A, Haddad CAS, Giron PS, Pinheiro TL, Nazário ACP, Facina G. Winged scapula incidence and upper limb morbidity after surgery for breast cancer with axillary dissection. Support Care Cancer. junio de 2016;24(6):2707-15.
33. Sowa Y, Morihara T, Kushida R, Sakaguchi K, Taguchi T, Numajiri T. Long-term prospective assessment of shoulder function after breast

*reconstruction involving a latissimus dorsi muscle flap transfer and postoperative radiotherapy. Breast Cancer. mayo de 2017;24(3):362-8.*

*34. Garusi C, Manconi A, Lanni G, Lomeo G, Loschi P, Simoncini MC, et al. Shoulder function after breast reconstruction with the latissimus dorsi flap: A prospective cohort study – Combining DASH score and objective evaluation. The Breast. junio de 2016;27:78-86.*

*35. Eyjolfsdottir H, Haraldsdottir B, Ragnarsdottir M, Asgeirsson KS. A Prospective Analysis on Functional Outcomes Following Extended Latissimus Dorsi Flap Breast Reconstruction. Scand J Surg. junio de 2017;106(2):152-7.*

*36. Myung Y, Choi B, Kwon H, Heo CY, Kim EK, Kang E, et al. Quantitative analysis of shoulder function and strength after breast reconstruction: A retrospective cohort study. Medicine (Baltimore). junio de 2018;97(24):e10979.*

*37. Yang EJ, Kwon Y. Changes in shoulder muscle activity pattern on surface electromyography after breast cancer surgery. J Surg Oncol. febrero de 2018;117(2):116-23.*

*38. Lee CH, Chung SY, Kim WY, Yang SN. Effect of breast cancer surgery on chest tightness and upper limb dysfunction. Medicine (Baltimore). mayo de 2019;98(19):e15524.*

*39. Lipps DB, Marsh RB. OPEN Mechanical properties of the.*

*40. Prieto-Gómez V, Navarro-Brazález B, Sánchez-Méndez Ó, de-la-Villa P, Sánchez-Sánchez B, Torres-Lacomba M. Electromyographic Analysis of Shoulder Neuromuscular Activity in Women Following Breast Cancer Treatment: A Cross-Sectional Descriptive Study. J Clin Med. 10 de junio de 2020;9(6):1804.*

*41. Leonardis JM, Lyons DA, Kidwell KM, Giladi AM, Lipps DB, Momoh AO. The Influence of Functional Shoulder Biomechanics as a Mediator of Patient-Reported Outcomes following Mastectomy and Breast Reconstruction. Plast Reconstr Surg. enero de 2021;147(1):181-92.*

*42. García-González SB, Huerta-Franco MR, Miguel-Andrés I, de Jesús Mayagoitia-Vázquez J, León-Rodríguez M, Barrera-Beltrán K, et al. Differences in the Glenohumeral Joint before and after Unilateral Breast Cancer Surgery: Motion Capture Analysis. Healthcare. 11 de abril de 2022;10(4):707.*