



Revista Lasallista de Investigación  
ISSN: 1794-4449  
Corporación Universitaria Lasallista

Espinoza-Oviedo, Joel; Arroba Ortega, Mario; Díaz-Chang, Bolívar  
Evaluación de las alteraciones biomecánicas del tren superior post mastectomía en pacientes que  
asisten al Instituto Oncológico Nacional Dr. Juan Tanca Marengo (SOLCA) de la ciudad de Guayaquil1  
Revista Lasallista de Investigación, vol. 15, núm. 2, 2018, Julio-Diciembre, pp. 378-389  
Corporación Universitaria Lasallista

DOI: 10.22507/rli.v15n2a29

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69559233030>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

# Evaluación de las alteraciones biomecánicas del tren superior post mastectomía en pacientes que asisten al Instituto Oncológico Nacional Dr. Juan Tanca Marengo (SOLCA) de la ciudad de Guayaquil<sup>1</sup>

Joel Espinoza-Oviedo<sup>2</sup>, Mario Arroba Ortega<sup>3</sup>, Bolívar Díaz-Chang<sup>4</sup>

## RESUMEN

**Introducción** El Cáncer de mama es una de las enfermedades que ha ido creciendo con el pasar de los años, en la actualidad, afectando inclusive a jóvenes menores de 30 años. Como tratamiento se utiliza la mastectomía, que desprende variantes en su procedimiento dependiendo del caso. La problemática radica en que dicho procedimiento lleva consigo alteraciones biomecánicas. El **objetivo** del presente trabajo es Identificar mediante la exploración física, muscular y funcional, las alteraciones biomecánicas del tren superior presentes en pacientes post mastectomía. **Materiales y Métodos** del

presente trabajo son historias clínicas, test de fuerza muscular modifica de Daniels. Test postural, pruebas semiológicas funcionales, plomada, cuadrícula y Microsoft Word y Excel. El presente trabajo de investigación es de carácter deductivo con un enfoque cuantitativo y alcance descriptivo, de diseño no experimental y transversal. El universo poblacional evaluado corresponde a 80 mujeres post mastectomía. **Resultados** obtenidos, muestran la presencia de varias alteraciones biomecánicas en donde resalta la proyección de escápula con el 55% y la inestabilidad de hombro valorada mediante la prueba semiológica funcional del Surco arrojando un 60% positiva,

1 Artículo original derivado del proyecto de investigación titulado Evaluación de las alteraciones biomecánicas del tren superior post mastectomía en pacientes que asisten al instituto oncológico nacional Dr. Juan Tanca Marengo (SOLCA) de la ciudad de Guayaquil, fecha de realización 2018

2 Licenciatura en Fisioterapia; joelEspinoza2006@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1866-8693>

3 Licenciatura en Fisioterapia; joelEspinoza2006@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9085-9331>

4 Ingeniero en Electricidad Especialización Electrónica; Magíster en Conectividad y Redes de Ordenadores, Docente, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, bdiaz@uteq.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2094-0089>

Artículo recibido: 1/05/2018; Artículo aprobado: 15/08/2018

Autor para correspondencia, Byron Oviedo, E-mail: [boviedo@uteq.edu.ec](mailto:boviedo@uteq.edu.ec)

seguido de la escoliosis y todas las alteraciones que ella conlleva con el 53%. **Conclusión** se hace evidente la presencia de alteraciones biomecánicas en mujeres post mastectomía consecuente a un periodo de inmovilización considerable, lo cual debería modificarse realizando un correcto y precoz protocolo de Fisioterapia.

**PALABRAS CLAVE** CÁNCER DE MAMA; MASTECTOMÍA; EVALUACIÓN; ALTERACIONES BIOMECÁNICA

**Evaluation of the biomechanical alterations of the post mastectomy upper train in patients attending the Dr. Juan Tanca Marengo National Oncological Institute (SOLCA) of the city of Guayaquil.**

**ABSTRACT**

**Introduction** Breast cancer is one of the diseases that has grown over the years, currently affecting even young people under 30 years. As a treatment, mastectomy is used, which releases variants in its procedure depending on the case. The problem lies in the fact that this procedure involves biomechanical alterations. **Objective** of the present work is to identify, through physical, muscular and functional exploration, the biomechanical alterations of the upper train present in post-mastectomy patients. **Materials and methods** of the present work are clinical histories, Daniels

modifies muscle strength test. Postural test, functional semiological tests, plumb, grid and Microsoft Word and Excel. The present research work is of a deductive nature with a quantitative approach and descriptive scope, of non-experimental and transversal design. The population universe evaluated corresponds to 80 women post mastectomy. **Results** obtained show the presence of several biomechanical alterations where the scapular projection with 55% and the instability of the shoulder valued by the functional semiological test of the Groove with a positive 60%, followed by scoliosis and all the alterations she carries 53%. **Conclusion**, it is evident the presence of biomechanical alterations in post-mastectomy women consistent with a period of considerable immobilization, which should be modified by performing a correct and early Physiotherapy protocol.

**KEYWORDS:** BREAST CANCER; MASTECTOMY; EVALUATION; BIOMECHANICAL ALTERATIONS.

**Avaliação das alterações biomecânicas do trem superior pós-mastectomia em pacientes atendidos no Instituto de Oncologia Dr. Juan Tanca Marengo (SOLCA) da cidade de Guayaquil.**

**RESUMO**

**Introdução** O câncer de mama é uma das doenças que tem crescido ao longo dos anos, afetando atualmente

até mesmo os jovens com menos de 30 anos. Como tratamento, é utilizada a mastectomia, que libera variantes em seu procedimento, dependendo do caso. O problema reside no fato de que esse procedimento envolve alterações biomecânicas. Objetivo do presente trabalho é identificar, através da exploração física, muscular e funcional, as alterações biomecânicas do trem superior presentes em pacientes pós-mastectomia. Objetivos e Métodos do presente trabalho são histórias clínicas, Daniels modifica o teste de força muscular. Teste postural, testes semiológicos funcionais, prumo, grid e Microsoft Word e Excel. O presente trabalho de pesquisa é de natureza dedutiva, com abordagem quantitativa e escopo descritivo, de desenho não experimental e transversal. O universo

populacional avaliado corresponde a 80 mulheres pós mastectomia. Resultados mostram a presença de várias alterações biomecânicas em que destaca a escápula projecção 55% e instabilidade do ombro avaliada por teste sulco semiológica funcional vomitar 60% positivo, seguindo-se escoliose e todas as alterações ela carrega 53%. Conclusão, fica evidente a presença de alterações biomecânicas em mulheres pós mastectomizadas compatíveis com um período de considerável imobilização, que deve ser modificado com a realização de um protocolo de Fisioterapia correto e precoce.

**PALAVRAS CHAVE:** CANCRO DA MAMA; MASTECTOMIA; AVALIAÇÃO ALTERAÇÕES BIOMECÂNICAS

## INTRODUCCIÓN

Una de las enfermedades más severas y de mayor influencia en la salud de los seres humanos, tanto a nivel fisiológico como psicológico, es el cáncer. Siempre que surge esta palabra en cualquier ámbito, existe una primera reacción natural que es el miedo, por todo lo que viene detrás, por todo lo que implica en la vida de cualquier persona, de su familia, de sus amigos. Se presenta en cualquier órgano o tejido del cuerpo; puede afectar a todas las edades, siendo una de las primeras causas de muerte a nivel mundial.

Dentro de los sitios donde más ataca dicha enfermedad en las mujeres es en las mamas. Existen varios tratamientos para

el cáncer de mama, dentro de los cuales se encuentra la quimioterapia, que consiste en la administración de medicamentos vía intravenosa. Otro de los tratamientos es la radioterapia, que consiste en la aplicación de radiaciones ionizantes a dosis muy altas de aproximadamente 5 mil rat. Finalmente se utiliza el procedimiento quirúrgico para la extirpación de la masa tumoral, dicha intervención se denomina mastectomía

Teniendo en cuenta que cuando existe cualquier masa o cuerpo extraño va a existir alteraciones de toda índole, incluso pueden ocurrir secciones musculares, afectaciones nerviosas y atrofas musculares por la inmovilidad de miembros superiores del lado afectado y al verse afectada la anatomía, se está

afectando también la estabilidad y la biomecánica de la persona y esto a su vez puede conllevar a problemas más serios como la desviación de columna, problemas respiratorios entre otros.

El trabajo está enfocado a la evaluación de las afectaciones que puede presentarse en casos de cáncer de mama, para lo cual se utilizará herramientas como la plomada y cuadrícula. De igual forma se utilizarán pruebas para la evaluación muscular y otras para el análisis de la biomecánica como tal, con la finalidad de detectar si existe alguna consecuencia y poder realizar el tratamiento fisioterapéutico adecuado en un futuro muy próximo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Materiales**

- Plomada
- Cuadrícula
- Microsoft Word y Excel
- Cinta métrica

### **Métodos:**

### **Enfoque de la investigación**

Esta investigación tendrá un enfoque cuantitativo, por lo que recopilamos y analizamos datos numéricos que se obtiene de la construcción de instrumentos de medición para la prueba de hipótesis.

### **Alcance de la investigación**

La investigación presenta un alcance descriptivo, porque describen la frecuencia de una exposición o resultado en una población definida. Lo cual va a relacionar las alteraciones biomecánicas del tren superior post mastectomía en los pacientes que asisten al instituto oncológico nacional Dr. Juan Tanca marengo (SOLCA) de la ciudad de Guayaquil en el periodo de mayo a agosto del 2018.

El proceso investigativo es de carácter deductivo, ya que vamos a utilizar la deducción o sea el encadenamiento lógico de proposiciones para llegar a una conclusión o, en este caso, un descubrimiento. Ya que, existe una problemática que será evaluada y probada de manera secuencial con una realidad objetiva, es decir, medible. Incluyendo como hecho importante que se parte desde un tema general hacia características específicas como el análisis biomecánico para así determinar las alteraciones generadas.

### **Diseño de la investigación**

La investigación a realizar será de carácter no experimental, se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Por lo que, la muestra

a utilizar no será aleatoria debido a los criterios de inclusión y exclusión, entonces en la valoración no podrá aparecer una patología del tren superior, por ejemplo. Sin embargo, no se estaría manipulando de ninguna forma la misma, por ello está categorización investigativa.

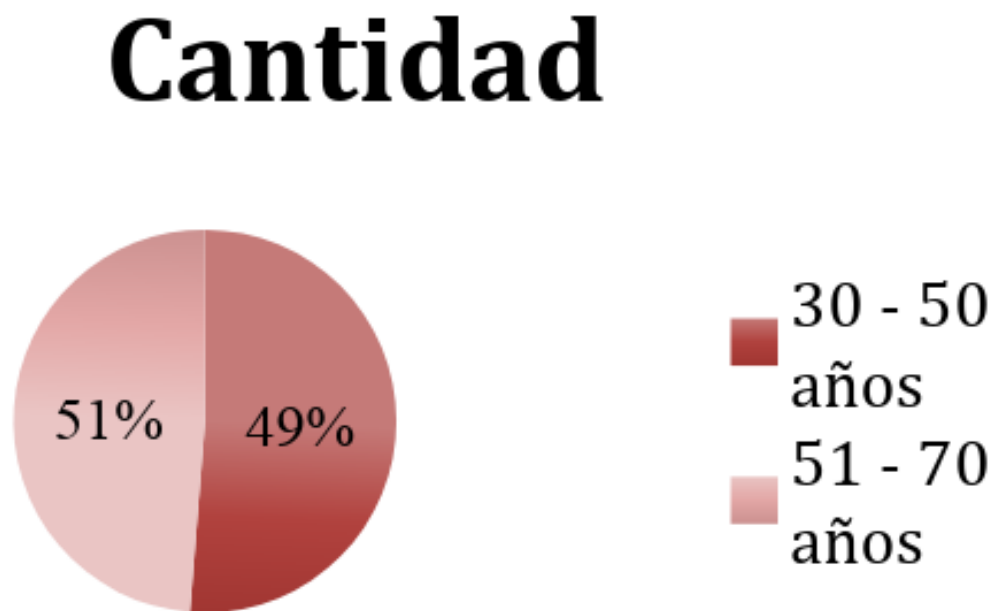
En cuanto a lo que su diseño respecta, será transversal, porque está diseñado para medir el resultado de una población definida y en un punto específico de tiempo, además no involucran seguimiento.

## Muestreo

Se utilizará el muestreo no probabilístico. Esto se debe a que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la misma. Los pacientes post mastectomía que asisten al Instituto Oncológico Nacional Dr. Juan Tanca Marengo (SOLCA) de la ciudad de Guayaquil en el periodo de mayo a septiembre del 2018

## RESULTADOS

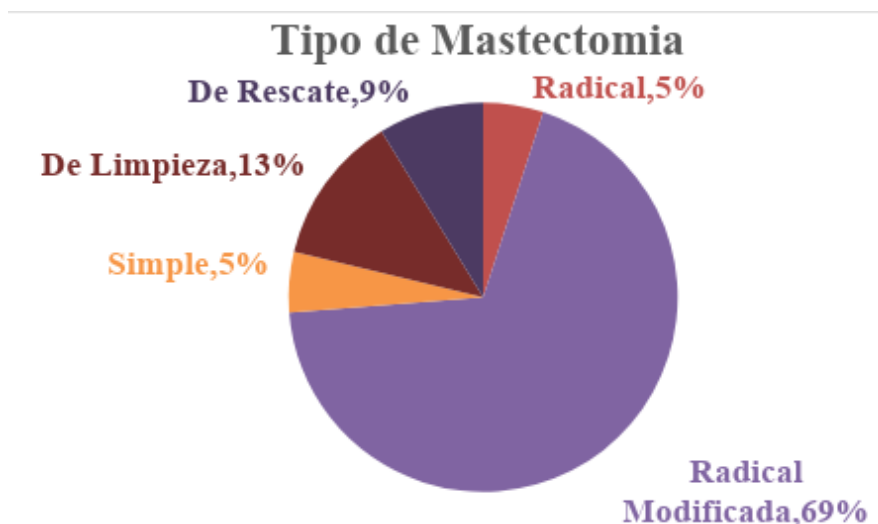
**Figura 1.** Distribución porcentual según la edad en mujeres post mastectomía



**Fuente:** Elaborado por autores

Figura1: Nos indica que el 51% de la muestra de población que se realizó la evaluación se encuentra en un rango de edad de 51 a 70 años de edad. Demostrándonos que el mayor índice de cáncer de mamá es en mujer de 51 años en adelante.

**Figura 2. Distribución porcentual según el tipo de mastectomía**

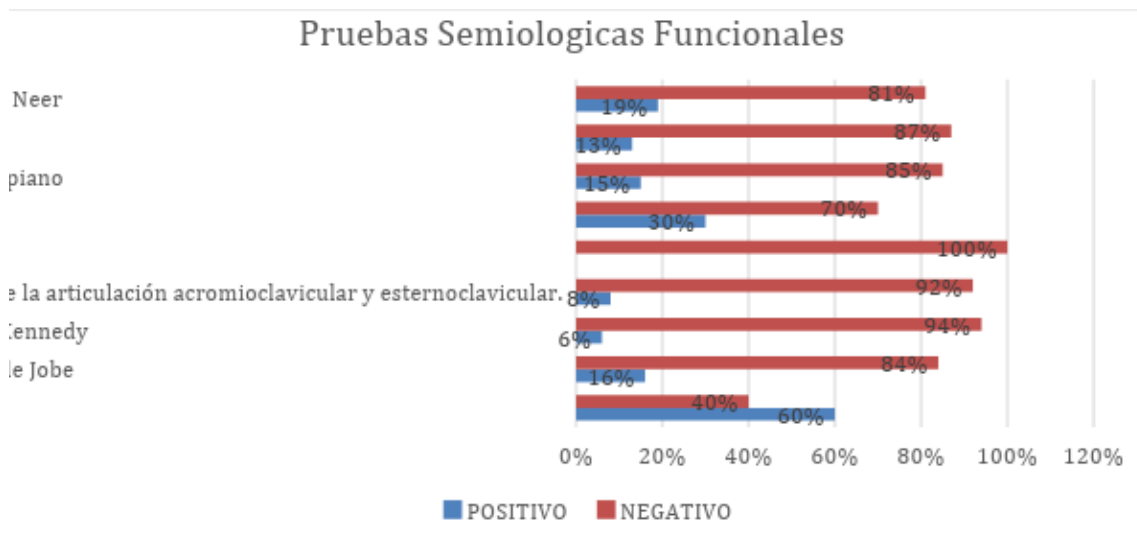


Elaborado: por autores

Figura 2: Nos proporciona que la Mastectomía Radical Modificada con un 69% es la intervención quirúrgica más ejecutada dentro de la muestra de población evaluada. Siendo

esta cirugía la más escogida por los médicos, teniendo sus razones y preferencia dependiendo el estadio y complicaciones del cáncer.

**Figura 3. Distribución porcentual según valoración de las pruebas semiológicas funcionales en pacientes post mastectomía**



Elaborado: por autores



Figura 3: Nos indica el porcentaje de cada una de las pruebas semiológicas funcionales aplicadas durante la evaluación del tren superior para determinar alteraciones biomecánicas. Cada prueba presenta su respectivo porcentaje siendo positivo o negativo. Cabe recalcar que la prueba de Speed la cual sirve para valorar una posible

tendinitis del bíceps, es la única prueba que no arrojó positivo indicando que ninguna paciente post mastectomía presenta problemas de tendinitis. A su vez la prueba del Surco la cual sirve para valorar la inestabilidad del hombro fue la que mayor porcentaje positivo tuvo, revelando que el 60% de las pacientes presentaban inestabilidad del hombro.

**Figura 4.** Distribución porcentual según valoración del test muscular de Daniels

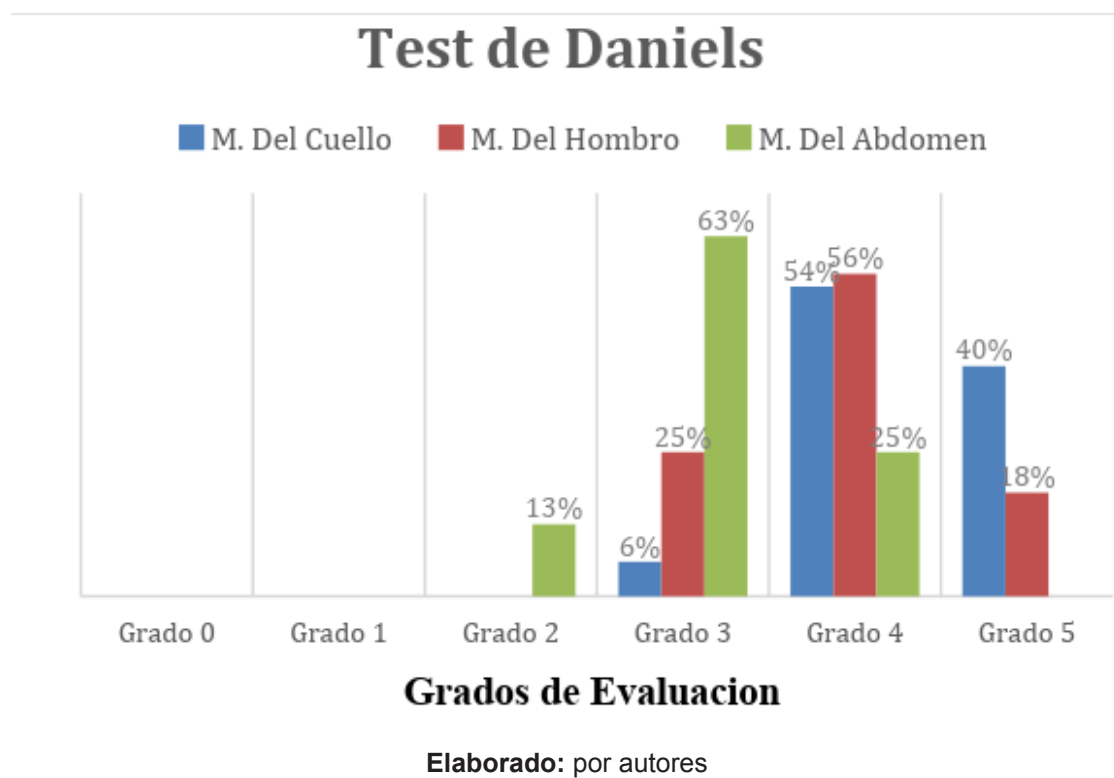
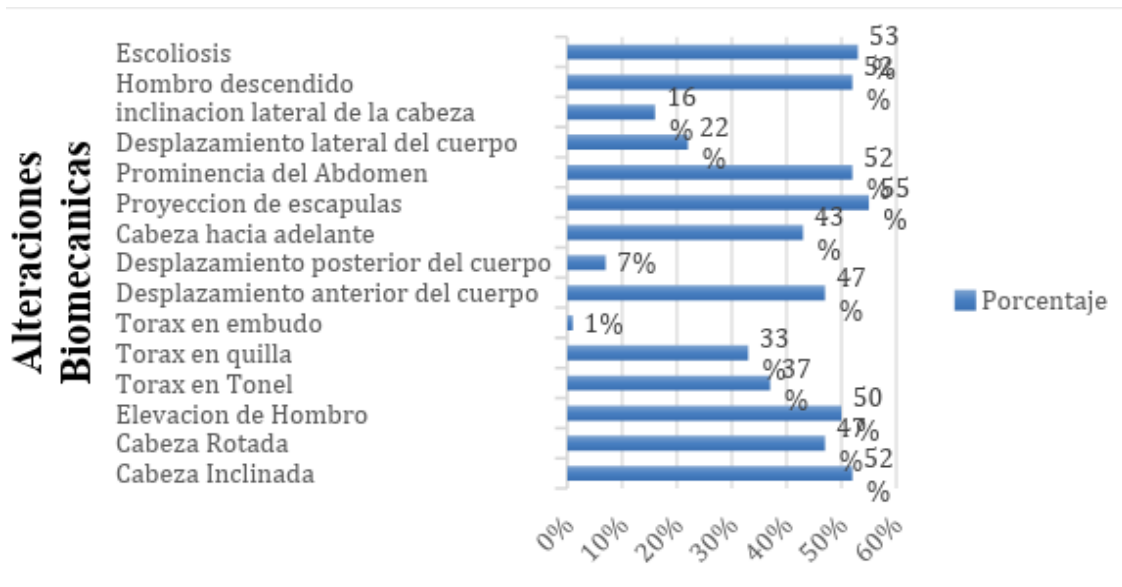


Figura 4: Nos indica el porcentaje de la evaluación muscular. Para realizar la evaluación muscular se dividió en 3 partes los músculos: del Cuello, del Hombro y del Abdomen. Teniendo que ninguna sección muscular arrojó grado 0 que nos dice ausencia de la contractilidad muscular. Por otra parte, tenemos que la sección muscular del Abdomen en las pacientes post

mastectomía radical es la más débil con un 13% de grado 2, lo cual muestra que los músculos realizan movimientos, pero sin gravedad ni resistencia. Mientras que la sección muscular del Cuello es la más fuerte con un 40% de grado 5 donde el músculo soporta resistencia manual máxima y movimientos completo contra la gravedad.



**Figura 5. Distribución porcentual según alteraciones Biomecánicas**



Elaborado: por autores

Figura 5: Nos presenta el porcentaje de las alteraciones biomecánicas encontradas mediante la evaluación postural en las pacientes post mastectomía radical. Siendo la proyección de escápulas la alteración biomecánica con mayor porcentaje con el 55%, seguida por escoliosis con el 53%, hombro descendido con un 52%, cabeza inclinada con un 52%, prominencia del abdomen con 52% y elevación de hombro con el 50%. Teniendo en cuenta que estas alteraciones van conjuntamente y de tal manera alteran la biomecánica del tren superior. Luego tenemos alteraciones con menor porcentaje que son Tórax en embudo con 1%, desplazamiento posterior del cuerpo con 7% e inclinación lateral de la cabeza con un 16%.

## DISCUSIÓN

Son muchos los estudios que evalúan la morbilidad en el brazo que causan la cirugía de la mama, la incisión axilar y la radioterapia en las mujeres, pero, en la actualidad, sigue habiendo discordancia entre ellos, ya que no hay conformidad acerca de cuál o cuáles son los principales factores causantes de que las mujeres continúen refiriendo síntomas en el brazo. Así mismo, en algunos estudios, en los que además de los tratamientos para el cáncer de mama, se analiza la inclusión de otros factores añadidos que pueden disminuir o aumentar la aparición de complicaciones en el brazo, éstas son principalmente las variables demográficas, las variables sociales (el índice de masa corporal (IMC) y el estatus social y civil), la edad y el lado afectado.

La disección axilar, la cirugía de la mama y la radioterapia generan limitación de la movilidad del hombro, principalmente en la abducción y la flexión y síntomas referidos en el brazo, en mujeres afectadas de cáncer de mama.

Otro factor de riesgo que incrementa la limitación de la movilidad del hombro es el inicio tardío de la actividad en el brazo.

Por el contrario, aquellas mujeres sometidas a la técnica de ganglio centinela (BGC), tratamiento conservador de mama (TCM) y sin radioterapia tienen menor riesgo de sufrir dichas secuelas. Otros factores que acentúan la incapacidad en el brazo, aunque en menor medida que los anteriores, son un elevado índice de masa corporal (IMC), el hecho de que el lado afectado sea el no dominante y la edad joven. También, parece ser que, mujeres solteras, con un nivel educativo y un estatus social bajo refieren mayores molestias en el brazo.

En general, las complicaciones del tratamiento del Cáncer de mama son dolor en el sitio de la incisión, dolor cervical posterior y de la cintura escapular, complicaciones vasculares y pulmonares incluyendo neumonía y trombosis venosa profunda (TVP), adherencias en las paredes del tórax, malestar en el brazo del lado afectado, desalineamiento postural, fatiga y disminución de la resistencia (Levangie PK, 2010). En el post operatorio de cáncer de seno, frecuentemente se restringe el movimiento del hombro en el lado afectado debido al dolor, la compresión que se aplica con los

vendajes de la cirugía o la radiación y adicionalmente una tendencia protectora resultante del miedo o la ansiedad de la paciente.

Resultando que los procesos quirúrgicos el daño ocurre a lo largo del nervio torácico además del toracodorsal, este daño lleva a parálisis del músculo serrato anterior con la característica protrusión de hombro la cual también ocurre en la parálisis del dorsal ancho llevando a desórdenes motores con la correspondiente alteración de la reja costal. (Santana, 2014, p.8)

En análisis los tratamientos para el cáncer de son definitivamente conllevan un efecto negativo en la biomecánica de la reja costal, ya que hay una disminución de la funcionalidad por la alteración de los rangos de movimientos y de la capacidad de expansión costal, el desempeño muscular, el control de la postura, dolor y la circulación. Todas estas deficiencias funcionales y estructurales impactan de forma directa en la calidad de vida las mujeres lo cual les genera una restricción de las actividades de la vida diaria.

Los resultados de estos estudios muestran que las personas que padecen de cáncer de mama y han sido intervenidas con mastectomías como tratamiento presentan y generan complicaciones y secuelas a nivel corporal. Por lo cual estos estudios nos demuestran ciertas complicaciones que se presentan a nivel del hombro como también a nivel de tórax, además nos confirma que la presente investigación está alineada a la hipótesis planteada.

Las posiciones inmovilizadoras añadiendo posiciones compensatorias en la región del tórax, cuello, escápula y codo generadas por un largo tiempo van a ocasionar dolores crónicos y posteriormente patologías asociadas al hombro. Es por eso que los tratamientos para el cáncer de mama que se brindan hoy en día si no van de la mano con una rehabilitación precoz del hombro, con el paso del tiempo, originarán problemas en el hombro y las zonas corporales adyacentes.

## CONCLUSIONES

Luego de realizar el análisis de datos y evaluaciones en el grupo poblacional de mujeres mastectomizadas, que alcanzaron un número superior a los 200, se delimita la muestra a 80 mujeres intervenidas quirúrgicamente de mastectomía y que cumplían con los criterios de inclusión mencionados, se concluye:

El cáncer de mama sigue avanzando a pasos agigantados, llamando la atención que, a pesar de no ocupar el primer lugar de porcentaje, las mujeres de entre 30 a 50 años tienen un margen considerable.

En cuanto a la evaluación de las pacientes se concluye que el 60% de las pacientes presentaban inestabilidad del hombro, enfatizando que existe un problema del postoperatorio en cuanto a la parte de la movilidad se refiere. Existe una debilidad muy importante de los pectorales y no así de los músculos del hombro, lo que lleva a poder realizar movimientos, pero con dificultades. Por

tal motivo presentan una inseguridad al momento de realizar movimientos y en muchos casos prefieren no realizar actividades con el brazo del lado afecto.

La postura de la muestra de la población estudiada presenta un alto porcentaje de anomalías, siendo la más llamativa con un 55% la proyección de escápula. La que se relaciona con la retracción de la musculatura anterior por el tiempo prolongado en posición antálgicas. Otra alteración que se constató aparece en cifras importantes es la escoliosis con un 53%, con todo el desequilibrio corporal que este conlleva. Apriori no es un daño relevante, pero en casos graves puede complicar mucho a la persona afectada.

Finalmente se concluye que por la falta de una rehabilitación precoz e inadecuada coordinación multidisciplinaria se generan problemas post quirúrgicos que no deberían presentarse. Aclarando que los protocolos post quirúrgicos no están funcionando de manera correcta, siendo causa evidente de alteraciones biomecánicas. Para lo cual se propone una guía de ejercicios funcionales del tren superior.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece especialmente al instituto oncológico nacional Dr. Juan Tanca Marengo SOLCA de la ciudad de Guayaquil por la apertura y la confianza brindada para la elaboración de este proyecto.

A las 80 pacientes por permitirnos evaluarlas y la confianza otorgada.

A la Lcda. Tania Abril Mera por su valiosa colaboración, apoyo, dedicación y consejos ofrecidos durante la duración del proyecto.

## REFERENCIAS

- Asociación americana de cáncer. (2017). American cancer society. Obtenido de <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/tratamiento/cirugia-del-cancer-de-seno/mastectomia.html>
- Balthazard, p., currat, d., & degache, f. (2015). Fundamentos de biomecánica. Emc–kinesiterapia–medicina física, 36(4), 1-8. [https://doi.org/10.1016/s1293-2965\(15\)74142-3](https://doi.org/10.1016/s1293-2965(15)74142-3)
- Gaceta mexicana de oncología. (2017). Obtenido de [file:///c:/users/usuario/documents/downloads/x1665920114361773\\_s300\\_es.pdf](file:///c:/users/usuario/documents/downloads/x1665920114361773_s300_es.pdf)
- Inec. (18 de octubre de 2017). El cáncer de mama en ecuador. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/el-cancer-de-mama-en-ecuador/>
- Jaramillo, j. B. (2017). Condiciones mamarías que motivan consulta, 90.
- Juan, d. E. L. (2017). Anatomía del hombro: actualización para la consulta del médico de atención primaria, 24.
- Mandal, a. (2014). Tipos de mastectomía. Obtenido de [https://www.news-medical.net/health/types-of-mastectomy-\(spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/types-of-mastectomy-(spanish).aspx)
- Noblia, e. G. (2016). Diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama. Buenos aires: ediciones jornal.
- Organización mundial de la salud. (2014). Estadísticas sanitarias mundiales 2014. Obtenido de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/131953/1/9789240692695\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/131953/1/9789240692695_spa.pdf)
- Pan American health organization. (2016). Paho publications. Obtenido de [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1245%3a2009-paho-publications&catid=584%3apaho-publishing&itemid=1497&lang=e](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1245%3a2009-paho-publications&catid=584%3apaho-publishing&itemid=1497&lang=e)
- Sánchez, m. (25 de mayo de 2016). Tratamiento rehabilitador de la discinesia escapular en deportistas. Recuperado el 12 de julio de 2018, de <http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/071023/articulo-pdf>
- Silva Fernández, I., Otón Sánchez, t., Fernández castro, m., & Andréu Sánchez, j. L. (2010). Maniobras exploratorias del hombro doloroso. Seminarios de la fundación española de reumatología, 11(3), 115-121. <https://doi.org/10.1016/j.semreu.2010.04.004>
- Suarez, n. Y. (2013). Shoulder's biomechanics and physiological basis for the Codman exercise. Ces medicina.
- Universidad de valencia. (2013). Fisiotest. Obtenido de <http://gonchh.wixsite.com/fisiotest/hombro-c1d2j>

Vargas Sanabria, m. (2012). Anatomía y exploración física de la columna cervical y torácica. Medicina legal de costa rica, 29(2), 77-92.

Vargas, m. (2008). Hombro doloroso y lesiones del manguito rotador.