

Evaluación de la Funcionalidad de Miembros superiores, Calidad de Vida y Fatiga Posoperatoria en Mujeres con Cáncer de Mama en un Hospital de Referencia en la Amazonía

<https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2025v71n4.5271ES>

Avaliação da Funcionalidade dos Membros Superiores, Qualidade de Vida e Fadiga no Pós-operatório de Mulheres com Câncer de Mama em um Hospital de Referência na Amazônia

Assessment of Upper Limbs Functionality, Quality of Life and Postoperative Fatigue in Women with Breast Cancer at a Reference Hospital in the Amazon Region

Myara Cristiny Monteiro Cardoso¹; Rayssa da Silva Araújo²; Jaqueline Pinheiro da Silva³; Rayane de Nazaré Monteiro Brandão⁴; Saul Rassy Carneiro⁵

RESUMEN

Introducción: El cáncer de mama tiene un impacto significativo en la funcionalidad de los miembros superiores (MMSS) debido al tratamiento y sus complicaciones. **Objetivo:** Evaluar la funcionalidad de los MMSS, la calidad de vida y la fatiga de las mujeres con cáncer de mama en la región amazónica. **Método:** Estudio transversal realizado con 42 participantes. Los datos se recogieron de los cuestionarios de anamnesis y calidad de vida *Functional Assessment of Cancer Therapy-General* (FACT-G) y *Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast plus Arm Morbidity* (FACT-B+4), fatiga con *Functional Assessment of Cancer Therapy-Fatigue* (FACT-F) y funcionalidad con *Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (QuickDASH) y fuerza muscular con dinamómetro isocinético. Se utilizaron la correlación de Spearman y la prueba de Wilcoxon. **Resultados:** El 71,4% de las participantes fue sometido a cirugía conservadora. QuickDASH se correlacionó con FACT-B+4 ($r = -0,796$), FACT-G ($r = -0,781$) y FACT-F ($r = -0,815$). El FACT-F se correlacionó con el FACT-G ($r = 0,949$) y el FACT-B+4 ($r = 0,903$). Se observó una diferencia significativa en la fuerza muscular isocinética entre el lado operado y el no operado. La fuerza isocinética se correlacionó con el dolor y el tiempo posquirúrgico, pero no con la estadificación clínica ni con el QuickDASH. **Conclusión:** La funcionalidad de los MMSS se asocia con la fatiga y la calidad de vida, pero no con la fuerza isocinética. Hubo diferencias significativas entre el lado operado y el no operado. El tipo de cirugía, el dolor y el tiempo posquirúrgico influyeron en la fuerza isocinética de las mujeres con cáncer de mama.

Palabras clave: Extremidad Superior; Fuerza Muscular; Calidad de Vida; Fatiga; Neoplasias de la Mama.

RESUMO

Introdução: O câncer de mama gera impactos significativos na funcionalidade dos membros superiores (MMSS) em razão do tratamento e suas complicações. **Objetivo:** Avaliar a funcionalidade dos MMSS, qualidade de vida e fadiga de mulheres com câncer de mama na Região Amazônica. **Método:** Estudo transversal realizado com 42 participantes. Foram coletados dados da anamnese e dos questionários de qualidade de vida *Functional Assessment of Cancer Therapy-General* (FACT-G) e *Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast plus Arm Morbidity* (FACT-B+4), de fadiga com *Functional Assessment of Cancer Therapy-Fatigue* (FACT-F), funcionalidade com *Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (QuickDASH) e da força muscular com dinamômetro isocinético. Foram utilizados a correlação de Spearman e o teste de Wilcoxon. **Resultados:** Foram submetidas à cirurgia conservadora 71,4% das participantes. O QuickDASH apresentou correlação com o FACT-B+4 ($r = -0,796$), FACT-G ($r = -0,781$) e FACT-F ($r = -0,815$). O FACT-F correlacionou-se com o FACT-G ($r = 0,949$) e com o FACT-B+4 ($r = 0,903$). Houve diferença significativa na força muscular isocinética entre o lado operado e o não operado. A força isocinética apresentou correlação com a dor e o tempo pós-cirúrgico, contudo não apresentou com o estadiamento clínico e o QuickDASH. **Conclusão:** A funcionalidade dos MMSS está associada à fadiga e à qualidade de vida, e não com a força isocinética. Houve diferença significativa entre o lado operado e o não operado. O tipo de cirurgia, dor e o tempo pós-cirúrgico influenciaram na força isocinética em mulheres com câncer de mama.

Palavras-chave: Extremidade Superior; Força muscular; Qualidade de Vida; Fadiga; Neoplasias da Mama.

ABSTRACT

Introduction: Breast cancer has a significant impact on upper limbs (UL) functionality due to treatment and its complications. **Objective:** To assess UL functionality, quality of life and fatigue in women with breast cancer in the Amazon region. **Method:** Cross-sectional study with 42 participants. Data were collected from medical history and quality of life questionnaires Functional Assessment of Cancer Therapy-General (FACT-G) and Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast plus Arm Morbidity (FACT-B+4), fatigue, with Functional Assessment of Cancer Therapy-Fatigue (FACT-F), functionality, with Quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (QuickDASH), and muscle strength, with isokinetic dynamometer. Spearman's correlation and Wilcoxon test were used. **Results:** 71.4% of the participants underwent conservative surgery. QuickDASH correlated with FACT-B+4 ($r = -0.796$), FACT-G ($r = -0.781$) and FACT-F ($r = -0.815$). FACT-F correlated with FACT-G ($r = 0.949$) and FACT-B+4 ($r = 0.903$). There was a significant difference in isokinetic strength between the operated and unoperated sides. Isokinetic strength correlated with pain and postoperative time, but not with clinical staging and QuickDASH. **Conclusion:** UL functionality is associated with fatigue and quality of life, but not with isokinetic strength. There was a significant difference between the operated and unoperated sides. Type of surgery, pain and postoperative time influenced isokinetic strength in women with breast cancer.

Key words: Upper Extremity; Muscle Strength; Quality of Life; Fatigue; Breast Neoplasms.

^{1-3,5}Universidade Federal do Pará (UFPA), Hospital Universitário João de Barros Barreto (HJBB), Laboratório de Avaliação e Reabilitação das Disfunções Cardiovascular, Oncológica e Respiratória (LACOR), Programa de Residência de Fisioterapia em Oncologia. Belém (PA), Brasil. E-mails: myaracardoso@gmail.com; araujorayssa2@gmail.com; jaqueline.pinheiroj@gmail.com; saul@ufpa.br. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-2456-8034>; Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-3700-1288>; Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-9110-7724>; Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-6825-0239>

⁴UFPA, HJBB, LACOR, Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano (PPGCMH). Belém (PA), Brasil. E-mail: rayane0207@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-5452-8167>

Dirección para correspondencia: Myara Cristiny Monteiro Cardoso. Travessa Barão do Triunfo, 1108 – Pedreira. Belém (PA), Brasil. CEP 66080-680. E-mail: myaracardoso@gmail.com



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es uno de los mayores problemas de salud pública en el mundo debido a su alta incidencia y mortalidad en las mujeres, siendo la segunda causa más común de cáncer, con cerca de 2,3 millones de mujeres diagnosticadas en el año 2022, que resultaron en 666 103 muertes, convirtiéndose en la cuarta principal causa de fallecimientos en el mundo^{1,2}. En el Brasil, se estimaron, para cada año del trienio 2023-2025, 73 610 casos nuevos de cáncer de mama, siendo la primera causa de muerte por cáncer en las mujeres, representando el 16,1% del total de decesos oncológicos³.

El tratamiento del cáncer de mama es multimodal y, dependiendo del tipo y de la estadificación, incluye cirugías conservadoras o mastectomías, asociadas o no a terapias (neo)adyuvantes. Aun así, la enfermedad neoplásica en sí y el propio tratamiento local y/o sistémico pueden promover el desarrollo de complicaciones de manera inmediata o tardía. La literatura demuestra que aproximadamente entre el 70% y el 90% de las mujeres tendrá secuelas en algún momento del tratamiento con variaciones en el nivel de gravedad y ocurrencia, y del 50% al 55% presentará algún compromiso en los miembros superiores (MMSS)^{4,5}.

Estas morbilidades pueden incluir síntomas como: cambios en el centro de gravedad que afectan la postura, llevando a una desalineación corporal, asimetría del hombro e inclinación ipsilateral a la cirugía, compensaciones y alteraciones en la biomecánica escapular, adopción de postura antiálgica, hombro congelado, marcha asimétrica, reducción de la amplitud de movimiento (ADM), reducción de la capacidad aeróbica, reducción de la fuerza muscular, fatiga, linfedema, adherencias cicatriciales, seroma, síndrome de la red axilar, síndrome del dolor crónico, braquialgia intercostal, neuropatías, radiodermatitis, alteraciones de sensibilidad, entre otros^{4,6-8}.

El miembro superior es uno de los principales segmentos del cuerpo, siendo el más usual y funcional en el día a día por envolver una compleja relación dinámica entre músculos, ligamentos, articulaciones y estructuras óseas que permiten una variedad de movimientos en diferentes planos, principalmente porque este segmento ayuda a desempeñar diversas actividades cotidianas⁹. La fuerza muscular y el dolor pueden ser considerados predictores para la función física de los MMSS y factores de pronóstico para la calidad de vida (CV)¹⁰⁻¹².

Otro factor que contribuye para los impactos negativos en la CV en mujeres con cáncer de mama está relacionado con la fatiga: el 90,6% de los pacientes oncológicos presentó algún nivel de gravedad de fatiga, y los pacientes

con niveles más altos de dolor presentaron una fatiga significativamente mayor¹³. Los factores asociados pueden ser somáticos, debido a la propia enfermedad y del tratamiento, de factores psicosociales, así como a los relacionados con el estilo de vida anterior al diagnóstico¹⁴.

El término funcionalidad es difícil de caracterizar debido a la variedad de nomenclaturas y de las denominaciones diferentes para un mismo fenómeno. La funcionalidad es multidimensional y depende de las interacciones entre un individuo, de su condición de salud y del contexto social y personal en que vive, y todas las dimensiones están interrelacionadas, actuando sobre el sujeto y sufriendo la acción de las demás. Por tanto, la evaluación de la funcionalidad de los MMSS después de la cirugía de cáncer de mama es un importante factor clave para un mejor manejo de la CV de dichas pacientes¹².

A pesar del avance tecnológico en las técnicas médicas que permitieron un aumento de la sobrevida y reducción de la mortalidad, muchas veces, pacientes sobrevivientes desconocen los potenciales síntomas y complicaciones, llevando a atrasos en el diagnóstico y tratamiento, haciendo con que esta disfunción en los MMSS se perpetúe, influyendo en el desempeño en el trabajo, en las actividades de vida diaria (AVD) y en la CV^{4,5,15}.

Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo conocer y evaluar el desempeño físico funcional de los MMSS entre el lado operado y no operado, la fuerza muscular isocinética, así como la CV y fatiga en mujeres con cáncer de mama para direccionar mejor el tratamiento desde el diagnóstico, minimizando así los efectos adversos del declive de la función muscular, fatiga y CV; además de describir el perfil clínico y sociodemográfico de mujeres atendidas en un hospital de referencia en oncología en la Amazonia.

METÓDO

Estudio transversal analítico realizado con mujeres con diagnóstico de cáncer de mama atendidas en el Hospital Universitario João de Barros Barreto (HUJBB), referencia en oncología en la región Amazónica, en la ciudad de Belém-PA, que forma parte del complejo hospitalario de la Universidad Federal de Pará (UFPA).

La muestra utilizada en el estudio fue definida de forma probabilística y aleatoria simple entre la población de pacientes oncológicos de mastología acompañadas en el sector de estudio en el período de un año. Se incluyeron en el estudio mujeres con edad igual o superior a 18 años, con diagnóstico de cáncer de mama, que hayan sido sometidas a cualquier tipo de cirugía mamaria unilateral en hasta seis meses de posoperatorio y que estuviesen en fase de tratamiento adyuvante. Los criterios de exclusión fueron:

antecedentes de cirugía mamaria bilateral, haber hecho reconstrucción mamaria, presencia previa al diagnóstico de disfunciones musculosqueléticas y/o neurológicas en los MMSS, limitación de la ADM de flexión del hombro menor de 180° e incapacidad de realizar la evaluación propuesta.

Los procedimientos de la evaluación para recopilar datos se hicieron en dos momentos: en el primero, abordando a la paciente al borde de la cama en el primer día de posoperatorio de la cirugía mamaria, se le hizo una evaluación inicial compuesta por anamnesis, datos sociodemográficos, examen físico (inspección y palpación), ADM activa, evaluación de los cuestionarios para fatiga, CV y funcionalidad del MMSS. Además, como protocolo del hospital, todas las pacientes son acompañadas por el equipo de fisioterapia y reciben un folleto de orientaciones para realizar en el hogar, después de la cirugía, ejercicios físicos de movilidad y flexibilidad para el MMSS sin carga; el segundo momento fue previamente agendado en el período mínimo de un mes después de la cirugía para la realización de la evaluación de la prueba física de la fuerza muscular isocinética y evaluación del dolor mediante la escala visual analógica (EVA).

Como instrumento de evaluación clínica, se elaboró una ficha de evaluación compuesta por datos sociodemográficos, antecedentes familiares de la patología, historia de la enfermedad actual (tipo de cirugía, inmunohistoquímica, tratamientos (neo)adyuvantes, etc.), datos antropométricos, hábitos de vida, sobre las disfunciones del MMSS.

La evaluación de la CV fue realizada mediante el cuestionario *Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast plus Arm Morbidity* (FACT B+4), destinado para pacientes con cáncer de mama, que ya fue validado para la población brasileña^{16,17}. El cuestionario está compuesto de 40 preguntas. La primera parte está constituida por 27 preguntas que forman parte del cuestionario *Functional Assessment of Cancer Therapy-General* (FACT-G), el cual evalúa la CV para la población de cáncer en general, dividido entre cuatro dominios: bienestar físico, bienestar social/familiar, bienestar emocional y bienestar funcional¹⁸.

Las otras trece preguntas están divididas en dos dominios contenido nueve preguntas sobre problemas específicos enfrentados por mujeres con cáncer de mama y cuatro sobre la morbilidad de los MMSS. Cada ítem posee una respuesta presentada en el tipo escala Likert de 0 a 4 puntos, sumándose las respuestas de cada dominio. La puntuación total final puede variar de 0 a 164, siendo la mayor puntuación relacionada con la mejor CV de la paciente^{16,17}.

En la evaluación de la fatiga, se usó el *Functional Assessment of Cancer Therapy-Fatigue* (FACT-F), que ya

tuvo su validez y confiabilidad en la versión brasileña para población con cáncer de mama¹⁹. El FACT-F consiste en un cuestionario con un total de 40 ítems, siendo 27 ítems del FACT-G para evaluación de la CV global y 13 específicos relacionados con la fatiga. Cada ítem tiene cinco opciones con respuesta del tipo escala Likert graduadas de 0 a 4¹⁸. La puntuación final del FACT-F se obtiene mediante la suma de las puntuaciones de los respectivos dominios, pudiendo variar de 0 a 160 puntos; cuanto mayor es el número de puntos, mejor es la CV y menor la fatiga²⁰.

La funcionalidad del miembro superior se midió mediante el cuestionario *Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (QuickDASH), una versión abreviada del DASH²¹, instrumento validado, confiable y responsivo en la versión brasileña²² y validado para población con cáncer de mama²³. Es un cuestionario compuesto por dos módulos que evalúa la funcionalidad global de los MMSS en los últimos siete días: un módulo contenido once ítems sobre disfunciones/síntomas de los MMSS y otro con dos componentes opcionales, estando cada uno constituido por cuatro ítems destinados para atletas, músicos y trabajadores que practican actividad física. Cada ítem se puntuó en una escala Likert que va de 1 a 5 puntos, donde 1 indica “ninguna dificultad” y 5 indica “dificultad extrema”, con el puntaje total variando de 0 a 100, donde la menor puntuación representa mejor función; y la mayor puntuación indica mayor incapacidad, considerándose dificultades leve (0-25), moderada (45-50) y grave (>50).

En la fuerza muscular isocinética, se usó el dinamómetro isocinético *Biodex System 4 Pro*® (*Biodex Medical Systems*, Shirley, NY, EE.UU.), que siguió todas las recomendaciones de calibración, posicionamiento y uso propuestas por el fabricante en el manual. Los movimientos fueron evaluados bilateralmente en flexión/extensión y rotación interna y externa del hombro en el plano escapular, y el primer miembro a hacerle las pruebas fue el lado no involucrado por la cirugía y después el lado involucrado²⁴.

Las participantes se posicionaron en la silla con arnés en el hombro y abdomen y fueron instruidas a agarrarse de la barra lateral de la silla con la mano opuesta. El eje anatómico para cada plano de movimiento fue alineado al eje del dinamómetro usando inspección visual y palpación manual. Además, se hizo la medición del peso del miembro evaluado relajado en semiflexión de hombro a 30° para corregir los efectos de la gravedad en el movimiento de flexión (factor de corrección realizado por el propio dinamómetro).

En una evaluación isocinética, la velocidad del movimiento es controlada, y el pico de torque es registrado



de acuerdo con la velocidad definida. En este estudio, la velocidad angular utilizada fue de 60°/s con máximo tres repeticiones y de 180°/s con máximo cinco repeticiones; hubo un intervalo de un minuto de descanso para el cambio de velocidad. Para cada inicio del movimiento a evaluarse, se realizó una práctica de familiarización en el dinamómetro de una a tres repeticiones en cada velocidad predeterminada, con el fin de reducir los efectos de aprendizaje y garantizar la reproductibilidad de los datos recopilados. Además, las voluntarias recibieron el incentivo verbal de “fuerza, fuerza, fuerza” para que realicen la máxima fuerza posible durante la prueba, estimulando la producción y mantenimiento durante el esfuerzo máximo.

El análisis de los datos se realizó con base en el pico de torque, que se define como el valor máximo del torque registrado durante el movimiento, o sea, el mayor valor de fuerza generada durante la prueba en un determinado ángulo o posición de la articulación. Este pico de torque es calculado utilizando la fórmula: $T=F \times d$ donde T es el torque (en Newton-metro, Nm), F es la fuerza generada (en Newtons) y d es la distancia entre el punto de rotación y el punto de aplicación de la fuerza (brazo de palanca). Para el análisis de los datos, con el fin de ajustar las informaciones a las características antropométricas de los participantes y promover mayor normalidad en la distribución, se usó el valor del índice de pico de torque (IPT), que se calcula de la siguiente forma: $IPT = T / IMC$ (N.m/Kg), donde T es el pico de torque e IMC es el índice de masa corporal^{25,26}.

Para el análisis estadístico, los datos fueron tabulados y almacenados en el *software Excel 2016*TM y analizados en el *software Jamovi 2.3*[®]. Los datos continuos fueron presentados en media y desviación estándar, y los datos categóricos presentados en frecuencia absoluta y relativa con intervalo de confianza del 95%.

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para la verificación de normalidad de los datos, la cual demostró que eran datos no paramétricos. Así, se utilizaron, para análisis estadístico, la correlación de Spearman y la prueba T de Wilcoxon, y se adoptó el valor de p del 5% para rechazar la hipótesis nula.

Este trabajo se realizó de acuerdo con las normas para investigación que involucra a seres humanos²⁷ del Consejo Nacional de Salud (CNS). El proyecto fue sometido al Comité de Ética en Pesquisa (CEP) del Complejo Hospitalario de la UFPA/HUJBB, siendo aprobado con el número de parecer 4.689.283 (CAAE: 74984123.4.0000.5634). Todas las participantes firmaron el Término de Consentimiento Libre e Informado (TCLE), teniendo sus identidades y datos confidenciales protegidos.

RESULTADOS

Fueron incluidas en la muestra final 42 participantes, con promedio de edad de 51,3 ($\pm 9,17$) años; el 80,5% era de amas de casas que estaban jubiladas o desempleadas, el 69% presentaba algún tipo de comorbilidad, el 42,9% estaba con sobrepeso, los demás datos sociodemográficos están descritos en la Tabla 1.

Con relación a las características oncológicas, la mayoría de las participantes fue sometida a cirugía conservadora

Tabla 1. Datos sociodemográficos

Variables	Valores n (%)
Edad	Media 51,3 (DE: $\pm 9,17$)
< 40 años	5 (11,9%)
40 – 59 años	31 (73,8%)
≥ 60 años	6 (14,3%)
Ocupación	
Ama de casa	33 (80,5%)
Trabajo fuera	16 (39%)
Residencia	
Región metropolitana de Belém	29 (69%)
Interior del estado de Pará	11 (26,2%)
Otros estados	2 (4,8%)
Estado civil	
Sin pareja	20 (47,6%)
Con pareja	22 (52,4%)
Tabaquista	
Sí	14 (33,3%)
No	28 (66,7%)
Comorbilidades	
Sí	13 (31%)
No	29 (69%)
Uso de alcohol	
Sí	24 (57,1%)
No	18 (42,9%)
Lado dominante	
Derecho	36 (87,8%)
Izquierdo	5 (12,2%)
Índice de masa corporal	
Abajo del peso	1 (2,4%)
Eutrofia	13 (31%)
Sobrepeso	18 (42,9%)
Obesidad	10 (23,7%)

Leyenda: DE: Desviación estándar.



(71,4%); respecto a la intervención axilar, el 64,3% de las mujeres realizó biopsia del ganglio centinela (BGC) y el 37,7% fue sometida a linfadenectomía. La estadificación clínica avanzada fue predominante, con el 71,4% de los casos. Los subtipos moleculares más comunes fueron el luminal B (31%) y el triple negativo (31%). La mayor parte de las pacientes realizó quimioterapia neoadyuvante (71,4%), y el 45,2% de las pacientes utilizó anastrozol como hormonoterapia. En relación con las complicaciones posoperatorias, la parestesia fue la más frecuente, con el 57,1%, y el 83,3% informó dolor con intensidad predominantemente leve, con variación de 1 a 3 grados en la EVA (Tabla 2).

Todos los cuestionarios evaluados presentaron una correlación significativa entre sí, conforme se muestra en la Tabla 3. El cuestionario QuickDASH con el FACT-B+4 y FACT-G tuvieron una alta correlación negativa ($r = -0,796$ y $r = -0,781$), respectivamente. El QuickDASH y el FACT-F también tuvieron una alta correlación negativa ($r = -0,815$). Y, cuando se comparó el FACT-F con el FACT-G y el FACT-B+4, se obtuvo una correlación muy alta y positiva.

La Tabla 4 muestra que hubo diferencia significativa en el IPT entre el lado operado y el no operado, exclusivamente en los movimientos de flexión, extensión y rotación interna, en la velocidad angular de 180°/s.

Cuando se analiza la correlación del IPT de la fuerza muscular isocinética con las demás variables, se observa una correlación baja negativa significativa entre el movimiento de flexión a 180° y el tipo de cirugía ($r = -0,325$). Además, hubo una correlación significativa de baja a moderada entre el dolor y el IPT en los movimientos de extensión y rotación interna a 60° y 180°.

Adicionalmente, el IPT de rotación externa a 60° presentó una correlación débil y negativa con el tiempo de cirugía ($r = -0,361$). No hubo correlación significativa de la fuerza muscular isocinética con la estadificación de la enfermedad y la incapacidad del miembro superior (Tabla 5).

DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó la funcionalidad de los MMSS en mujeres con cáncer de mama, comparando el miembro operado con el no operado, además de analizar la CV y la fatiga, así como identificar las correlaciones entre estas variables. Todos los cuestionarios aplicados presentaron correlaciones significativas entre sí, destacando el QuickDASH, que mostró una fuerte correlación negativa con el FACT-B, el FACT-G y el FACT-F. Esto sugiere que la incapacidad funcional de los MMSS puede influir negativamente en la CV y fatiga. En

Tabla 2. Datos oncológicos

Variables	Valores n (%)
Tipo de cirugía	
Mastectomía	12 (28,6%)
Conservadora	30 (71,4%)
Lateralidad involucrada	
Derecha	23 (54,8%)
Izquierda	19 (45,2%)
Tiempo de cirugía hasta el día de la evaluación	
30 a 45 días	15 (37,7%)
> 45 días	27 (64,3%)
Intervención axilar	
BGC*	27 (64,3%)
Linfadenectomía	15 (37,7%)
Estadificación clínica	
Inicial (0, I y II A)	12 (28,6%)
Avanzada (IIB, III y IV)	30 (71,4%)
Clasificación inmunohistoquímica	
Luminal A	9 (21,4%)
Luminal B	13 (31%)
HER2 +	7 (16,7%)
Triple negativo	13 (31%)
Hormonoterapia	
Tamoxifeno	8 (19%)
Anastrozol	19 (45,2%)
No hace uso	15 (35,7%)
Quimioterapia neoadyuvante	30 (71,4%)
Tratamiento adyuvante	
Quimioterapia	12 (28,5%)
Radioterapia	17 (40,4%)
Complicaciones posoperatorias	
Braquialgia intercostal	11 (26,2%)
Parestesia	24 (57,1%)
Nivel de intensidad del dolor (EVA)	
Leve (1-3)	35 (83,3%)
Moderado (4-6)	5 (11,9%)
Intenso (7-10)	2 (4,8%)

Leyenda: DE: Desviación estándar; HER2+: Receptor del factor de crecimiento epidémico humano tipo 2; BGC: Biopsia del ganglio centinela; EVA: Escala visual analógica.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Tabla 3. Análisis de la correlación de Spearman de los cuestionarios QuickDASH, FACTG, FACT-F y FACTB+4

	QuickDASH r (IC 95%)	FACT-G r (IC 95%)	FACT-F r (IC 95%)	FACTB+4 r (IC 95%)
FACT-G	-0,778*	-	0,949*	0,946*
FACT-F	-0,819*	0,949*	-	0,903*
FACTB+4	-0,753*	0,946*	0,903*	-

Leyenda: r: Correlación de Spearman; IC: Intervalo de confianza; * $p < ,05$; FACT-G: *Functional Assessment of Cancer Therapy-General*; FACT B+4: *Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast plus Arm Morbidity*; FACT-F: *Functional Assessment of Cancer Therapy-Fatigue*; QuickDASH: *Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*.

Tabla 4. Índice del pico de torque del isocinético del lado operado y no operado

	Lado operado (n=42)			Lado no operado (n=42)			p
	Mediana (DE\pm)	Mínimo	Máximo	Mediana (DE\pm)	Mínimo	Máximo	
IPT Flexión 60°	1,110 (0,356)	0,680	2,180	1,210 (0,315)	0,570	1,840	0,189
IPT Flexión 180°	0,860 (0,284)	0,450	1,470	0,970 (0,296)	0,510	1,490	0,007*
IPT Extensión 60°	1,050 (0,562)	0,050	3,110	1,095 (0,504)	0,380	2,930	0,083
IPT Extensión 180°	1,030 (0,591)	0,010	3,110	1,100 (0,588)	0,160	2,930	0,012*
IPT Rotación interna 60°	1,010 (0,237)	0,560	1,590	1,085 (0,262)	0,540	1,700	0,060
IPT Rotación interna 180°	0,980 (0,250)	0,290	1,590	1,020 (0,286)	0,410	1,750	0,012*
IPT Rotación externa 60°	0,435 (0,207)	0,140	1,100	0,415 (0,209)	0,150	1,120	0,872
IPT Rotación externa 180°	0,395 (0,195)	0,190	0,910	0,360 (0,209)	0,090	0,780	0,322

Leyenda: IPT: Índice de pico de torque; DE: desviación estándar; * $p < ,05$.

Tabla 5. Análisis de la correlación de Spearman del IPT de la fuerza muscular isocinética con variables del tratamiento del cáncer de mama, estadio de la enfermedad, dolor e incapacidad de los MMSS

	IPT Flexión 60° r (p-valor)	IPT Flexión 180° r (p-valor)	IPT Extensión 60° r (p-valor)	IPT Extensión 180° r (p-valor)	IPT Rotación interna 60° r (p-valor)	IPT Rotación interna 180° r (p-valor)	IPT Rotación externa 60° r (p-valor)	IPT Rotación externa 180° r (p-valor)
Tipo de cirugía	-0,222 (0,163)	-0,368* (0,023)	-0,004 (0,978)	-0,057 (0,722)	-0,109 (0,493)	-0,095 (0,554)	-0,226 (0,150)	-0,224 (0,202)
Estadificación	-0,162 (0,312)	-0,139 (0,405)	-0,206 (0,190)	-0,043 (0,101)	-0,278 (0,074)	-0,255 (0,108)	-0,304 (0,050)	-0,223 (0,205)
Tiempo de cirugía	-0,285 (0,087)	-0,098 (0,576)	-0,107 (0,524)	-0,044 (0,791)	-0,150 (0,370)	0,034 (0,840)	-0,361* (0,026)	0,023 (0,904)
Dolor (EVA)	-0,256 (0,106)	-0,311 (0,057)	-0,353* (0,022)	-0,508* (<,001)	-0,375* (0,014)	-0,408* (0,008)	-0,003 (0,984)	-0,032 (0,859)
QuickDASH	-0,096 (0,585)	-0,069 (0,697)	0,093 (0,590)	-0,050 (0,772)	0,177 (0,303)	0,079 (0,650)	-0,130 (0,450)	-0,282 (0,124)

Leyenda: r: Correlación de Spearman; * $p < ,05$; IPT: Índice de pico de torque; EVA: Escala visual analógica; QuickDASH: *Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*.



la prueba isocinética, se observó diferencia significativa en el IPT entre los lados operado y no operado a 180°/s en los movimientos de flexión, extensión y rotación interna. Además, se encontró una correlación significativa entre la fuerza isocinética y el tipo de cirugía, el dolor y el tiempo posquirúrgico. Sin embargo, no se observó correlación significativa entre la fuerza isocinética y la estadificación de la enfermedad y la incapacidad en los MMSS.

En primer lugar, se observa una correlación fuerte y significativa entre la funcionalidad de los MMSS y la fatiga, indicando que una mayor funcionalidad en los MMSS representa menos fatiga, lo que está en concordancia con estudios anteriores²⁸, que demuestran que la fatiga es uno de los síntomas más prevalentes entre las mujeres en tratamiento para cáncer de mama. La fatiga puede comprometer la capacidad funcional, haciendo más desafiantes las actividades cotidianas e impactando negativamente en la CV. La presencia de esta correlación sugiere que, además de las limitaciones físicas, la fatiga desempeña un papel crucial en la percepción de la funcionalidad de los MMSS, reflejando las dificultades enfrentadas por las pacientes no solo en el ámbito físico, sino también emocional.

El estudio de Olson et al.²⁸, realizado con la población de cáncer general, identificó que los niveles de gravedad de la fatiga informados por el paciente no fueron significativamente relacionados con la fatigabilidad o con la fuerza muscular. Una posible explicación para esto está en la complejidad de factores globales que pueden estar relacionados con la fatiga oncológica, como alteraciones metabólicas, disturbios en el sueño, efectos secundarios del tratamiento, ansiedad o incluso hasta cuestiones emocionales. Así, la fatiga puede resultar de una combinación de factores y no exclusivamente de una disminución en la fuerza muscular.

Adicionalmente, este estudio evidenció que la funcionalidad de los MMSS tuvo una correlación significativa con la CV, demostrando que cuanto mayor es la incapacidad en los MMSS, menor es la CV, tanto global como la específica para las repercusiones del tratamiento de cáncer de mama. Tal hallazgo corrobora otros estudios, como el de MacDonald et al.²⁹, en el cual demostraron que mujeres con disfunción de los MMSS relacionada con el cáncer de mama, que persiste más allá del tratamiento primario, presentan CV significativamente peor que individuos sin disfunción.

Otro estudio analizó el impacto del cáncer de mama y su tratamiento en la CV relacionada con la salud de la mujer y compararon, antes y después de la cirugía conservadora de mama, que hubo un cambio significativo principalmente en los aspectos de la imagen corporal, funcionamiento físico y funcionamiento emocional

tras la cirugía. Tales resultados resaltan la importancia de estrategias de rehabilitación que promuevan el mantenimiento o la mejora de la función de los MMSS, pues esto puede impactar positivamente en el bienestar general de las pacientes³⁰.

En cuanto a la fuerza muscular isocinética comparada entre el lado operado y el no operado, hubo una diferencia significativa en los movimientos de flexión, extensión y rotación interna, exclusivamente en la velocidad angular de 180°/s. Estos hallazgos indican que la reducción de fuerza puede ser más evidente en movimientos rápidos, que exigen mayor potencia muscular, mientras que movimientos más lentos no presentaron diferencias. Una posible explicación para esta diferencia puede ser por causa de la kinesifobia que muchas pacientes presentan en el posquirúrgico, caracterizada por el miedo de realizar movimientos debido a la anticipación de dolor y/o lesión, que tiende a limitar la ejecución de movimientos rápidos y explosivos, contribuyendo para la disminución del torque en el lado operado, incluso sin déficits estructurales importantes^{15,31}.

Otros estudios también observaron resultados semejantes, indicando diferencias significativas entre los lados operado y no operado de la fuerza en mujeres con cáncer de mama^{32,33}. El estudio de Subasi et al.³³ comparó los parámetros isocinéticos del hombro operado y no operado en sobrevivientes de cáncer de mama y reveló déficits significativos en la fuerza muscular, potencia y resistencia del lado operado, especialmente en movimientos de rotación interna y externa a altas velocidades angulares. Estas limitaciones pueden impactar negativamente en la funcionalidad de los MMSS, destacando la importancia de intervenciones fisioterapéuticas específicas para mejorar la recuperación posquirúrgica.

Uno de los pocos estudios que evaluaron la fuerza muscular isocinética con la población de cáncer de mama analizó la fuerza del hombro y rodilla en los ángulos de 0°, 60° y 180° en diferentes fases del tratamiento y la comparó entre los grupos de mujeres con cáncer de mama y de mujeres saludables, demostrando que las pacientes con cáncer de mama en tratamiento agudo tuvieron capacidad de fuerza muscular notoriamente perjudicada y reducida, así como fatiga muscular en comparación con individuos saludables³⁴. Estas diferencias entre pacientes e individuos saludables refuerzan la importancia del acompañamiento fisioterapéutico en todo el proceso del tratamiento, orientado principalmente hacia el fortalecimiento muscular y la resistencia.

Este estudio reveló además una correlación baja y negativa significativa entre la fuerza muscular isocinética en el movimiento de flexión a 180° y el tipo de cirugía realizada ($r = -0,325$), sugiriendo que intervenciones



quirúrgicas pueden resultar en consecuencias físicas que afectan la fuerza muscular. Algunos estudios³⁴⁻³⁶ indican que cirugías como la mastectomía y la disección axilar pueden acarrear compromisos funcionales significativos, como pérdida de fuerza muscular, limitación de movilidad y dolor persistente. Estos efectos perjudican la recuperación funcional y la CV de las pacientes.

No obstante, en este estudio, hubo un predominio de cirugías conservadoras (71,4%), lo que puede estar asociado a un menor impacto funcional en los MMSS, pues tienden a preservar la integridad de tejidos adyacentes de la mama, contribuyendo para un mejor desempeño muscular en el posoperatorio, cuando se compara con los efectos más agresivos de la mastectomía.

Sumado a esto, las terapias locales para el cáncer de mama, como cirugía, radioterapia y reconstrucción mamaria, son altamente invasivas y causan impactos significativos en la musculatura cercana. La radioterapia, por ejemplo, puede afectar los reguladores moleculares responsables por la regeneración muscular, dificultando la recuperación de la fuerza y función muscular. La cirugía, a su vez, provoca alteraciones en la morfología muscular, resultando en trauma y daños a los nervios adyacentes, lo que puede llevar a la debilidad y al dolor. La reconstrucción mamaria también contribuye para estas alteraciones morfológicas⁷. Frente a esto, el acompañamiento continuo de la salud muscular durante y después del tratamiento oncológico es fundamental para mejorar la gestión de la morbilidad del hombro, ayudando a minimizar los efectos adversos y promoviendo una recuperación funcional más eficaz³⁶.

Se observó además que la fuerza muscular, en especial en el movimiento de extensión, puede sufrir influencia a lo largo del tiempo tras el procedimiento quirúrgico, aun así este resultado debe ser analizado con cautela, dado que los demás movimientos no fueron estadísticamente significativos. Sin embargo, en la literatura, otros estudios también informan la asociación de la fuerza con el tiempo posquirúrgico, como Carpeta-Niño et al.¹² que destacan en su estudio que la recuperación funcional posquirúrgica en mujeres con cáncer de mama ocurre de manera progresiva, aunque influenciada por diversos factores, como el trauma quirúrgico, y los efectos adversos de las terapias adyuvantes, como quimioterapia y radioterapia. El estudio demuestra que, en el período inmediato después de la cirugía, las pacientes presentan déficits significativos en la fuerza y funcionalidad manual, con una recuperación gradual a lo largo del tiempo, reflejando adaptaciones neuromusculares y sensoriales. Esto refuerza la importancia de programas de rehabilitación tempranos e individualizados para optimizar la funcionalidad y recuperación de los MMSS a lo largo del tiempo.

La fuerza muscular isocinética, en los movimientos de extensión y rotación, tuvo una correlación con el dolor de baja a la moderada, lo que está en consonancia con estudios que indican que el dolor puede interferir en la ejecución de movimiento. Un estudio anterior confirma que el dolor, generalmente, resultado del tratamiento quirúrgico y/o tratamiento del cáncer, interfiere directamente en la función de los MMSS, limitando la ADM y reduciendo la fuerza de prensión manual, un reflejo de la capacidad muscular. El impacto del dolor se manifiesta por la reducción de la activación muscular y de la coordinación motora, perjudicando la ejecución de movimientos complejos y, consecuentemente, la fuerza muscular, incluso en pruebas isocinéticas, que se realizan a velocidades constantes. Este hallazgo del dolor como un factor clave que interfiere en la ejecución de los movimientos influenciando la función y la fuerza de los MMSS ha sido ampliamente documentado en la literatura, particularmente en sobrevivientes de cáncer de mama⁸.

De esta forma, es importante destacar que la muestra estuvo compuesta mayormente por mujeres de mediana edad (el 73,8% tiene entre 40 y 59 años), amas de casa (80,5%) y residentes de la región metropolitana de Belém (69%). Estos factores, combinados con alta prevalencia de sobrepeso (el 66,6% tiene sobrepeso u obesidad), tabaquismo (33,3%) y presencia de comorbilidades (31%), conforman un perfil de riesgo que puede interferir significativamente en la funcionalidad global, en la percepción de la fatiga y de la CV en el período posoperatorio. La progresión de la enfermedad también está relacionada con factores de riesgo, hábitos de vida y con el acceso al equipo multiprofesional que puede contribuir para la mejoría de la CV relacionada con la salud de estas mujeres.

La intervención temprana debe ser una prioridad desde el diagnóstico, considerando las evidencias que relacionan estas alteraciones funcionales con el empeoramiento del pronóstico del cáncer. La implementación de programas de entrenamiento de fuerza y resistencia durante el tratamiento es una estrategia fundamental, capaz de atenuar o revertir la disfunción muscular, además de contribuir para la mejora de la fatiga y de la CV de las pacientes a lo largo del tiempo.

Esta investigación presentó algunas limitaciones. La evaluación isocinética podría haber incluido un mayor número de repeticiones en la velocidad angular de 180°/s, lo que permitiría un análisis más profundo de la resistencia muscular y de la fatigabilidad. Además, la evaluación del dolor podría haber sido complementada con el uso de instrumentos específicos, capaces de proporcionar una caracterización más exacta de este síntoma. Otro factor limitante fue la realización de las evaluaciones de los



cuestionarios de CV y fatiga en un momento distinto de la evaluación de la fuerza muscular isocinética, lo que puede haber comprometido la comparación entre los datos debido al intervalo temporal entre las obtenciones de estos.

Además, las pacientes recibieron orientaciones para la realización de ejercicios físicos en el hogar, en el intervalo entre la cirugía y la evaluación de la prueba de fuerza isocinética, que puede haber influido en el desempeño de ellas. Para estudios futuros, se recomienda la inclusión de pruebas funcionales que puedan ofrecer *insights* más amplios sobre el impacto del cáncer de mama y de sus tratamientos en la funcionalidad del MMSS.

CONCLUSIÓN

Este estudio sugiere que la funcionalidad de los MMSS está íntimamente relacionada con la fatiga y con la CV, aun así, la fuerza muscular isocinética, analizada aisladamente, no se mostró como un predictor significativo de estas variables. Se observó también diferencia significativa entre el lado operado y el no operado en los movimientos de flexión, extensión y rotación interna, exclusivamente en la velocidad angular de 180°/s, indicando que la reducción de fuerza es más evidente en movimientos rápidos, que exigen mayor potencia muscular. Además, el tipo de cirugía, el dolor y el tiempo posquirúrgico demostraron tener impactos importantes sobre la fuerza isocinética.

Estos hallazgos refuerzan la necesidad de intervenciones de rehabilitación temprana y continua para optimizar los resultados funcionales y la CV de mujeres con cáncer de mama, especialmente en la región Amazónica, donde los recursos son limitados y hay escasez de profesionales especializados en rehabilitación oncológica.

APORTES

Todos los autores contribuyeron substancialmente en la concepción y en el planeamiento del estudio; en la obtención, análisis e interpretación de los datos; en la redacción y revisión crítica; y aprobaron la versión final a publicarse.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Nada a declarar.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Todos los contenidos subyacentes al texto del artículo están dentro del manuscrito.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

No hay.

REFERENCIAS

- Wilkinson L, Gathani T. Understanding breast cancer as a global health concern. *Br J Radiol.* 2022;95(1130):20211033. doi: <https://doi.org/10.1259/bjr.20211033>
- Forlay J, Ervik M, Lam F, et al. Global Cancer Observatory: cancer today [Internet]. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2024 [acesso 2024 out 20]. Disponível em: <https://gco.iarc.who.int/media/globocan/factsheets/populations/900-world-fact-sheet.pdf>
- Instituto Nacional de Câncer. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2022. [Acesso 2025 abr 12]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil>
- Lovelace DL, McDaniel LR, Golden D. Long-term effects of breast cancer surgery, treatment, and survivor care. *J Midwifery Womens Health.* 2019;64(6):713-24. doi: <https://doi.org/10.1111/jmwh.13012>
- Siqueira TC, Frágos SP, Pelegrini A, et al. Factors associated with upper limb dysfunction in breast cancer survivors. *Support Care Cancer.* 2021;29(4):1933-40. doi: <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05668-7>
- De Groef A, Van der Gucht E, Dams L, et al. The association between upper limb function and variables at the different domains of the international classification of functioning, disability and health in women after breast cancer surgery: a systematic review. *Disabil Rehabil.* 2022;44(8):1176-89. doi: <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1800835>
- Leonardis JM, Lulic-Kuryllo T, Lipps DB. The impact of local therapies for breast cancer on shoulder muscle health and function. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2022;177:103759. doi: <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2022.103759>
- John DO, Amaeze A, Ransome OP, et al. Upper limb disabilities and associated factors among breast cancer survivors: a quantitative cross-sectional study. *SAGE Open Med.* 2024;12:20503121241283341. doi: <https://doi.org/10.1177/20503121241283341>
- Gómez MPA, Aparisi F, Battista G, et al. Functional and surgical anatomy of the upper limb: what the radiologist needs to know. *Radiol Clin North Am.* 2019;57(5):857-81. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2019.03.002>
- Xie H, Ruan G, Deng L, et al. Comparison of absolute and relative handgrip strength to predict cancer prognosis: a prospective multicenter cohort study. *Clin Nutr.* 2022;41(8):1636-43. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.06.011>
- Silva ACC, Bergmann A, Araujo CM, et al. Association of handgrip strength with quality of life in breast cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Asian*



Pac J Cancer Prev. 2022;23(10):3237-45. doi: <https://doi.org/10.31557/apjcp.2022.23.10.3237>

12. Carpeta-Niño MG, Alzozano-Arroyo V, Cuesta-García C, et al. Impact of unilateral breast cancer surgery on upper limb functionality: strength, manual dexterity, and disability prediction. *Healthcare (Basel)* 2025;13(7):766. doi: <https://doi.org/10.3390/healthcare13070766>
13. Zeilinger EL, Zrnic-Novakovic I, Oppenauer C, et al. Prevalence and biopsychosocial indicators of fatigue in cancer patients. *Cancer Med.* 2024;13(11):e7293. doi: <https://doi.org/10.1002/cam4.7293>
14. Grusdat NP, Stäuber A, Tolkmitt M, et al. Routine cancer treatments and their impact on physical function, symptoms of cancer-related fatigue, anxiety, and depression. *Support Care Cancer.* 2022;30(5):3733-44. doi: <https://doi.org/10.1007/s00520-021-06787-5>
15. Roldán-Jiménez C, Martín-Martín J, Pajares B, et al. Factors associated with upper limb function in breast cancer survivors. *PM R.* 2023;15(2):151-6. doi: <https://doi.org/10.1002/pmrj.12731>
16. Michels FAS, Latorre MRDO, Maciel MS. Validação e reprodutibilidade do questionário FACT-B+4 de qualidade de vida específico para câncer de mama e comparação dos questionários IBCSG, EORTC-BR23 e FACT-B+4. *Cad Saúde Colet.* 2012;20(3):321-8.
17. Oliveira IS, Costa LCM, Manzoni ACT, et al. Assessment of the measurement properties of quality of life questionnaires in Brazilian women with breast cancer. *Braz J Phys Ther.* 2014;18(4):372-83. doi: <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0045>
18. Cella DF, Tulsky DS, Gray G, et al. The functional assessment of cancer therapy scale: development and validation of the general measure. *J Clin Oncol.* 1993;11(3):570-9. doi: <https://doi.org/10.1200/jco.1993.11.3.570>
19. Ishikawa NM, Thuler LCS, Giglio AG, et al. Validation of the Portuguese version of Functional Assessment of Cancer Therapy-Fatigue (FACT-F) in Brazilian cancer patients. *Support Care Cancer.* 2010;18(4):481-90. doi: <https://doi.org/10.1007/s00520-009-0697-0>
20. Yellen SB, Cella DF, Webster K, et al. Measuring fatigue and other anemia-related symptoms with the Functional Assessment of Cancer Therapy (FACT) measurement system. *J Pain Symptom Manage.* 1997;13(2):63-74. doi: [https://doi.org/10.1016/s0885-3924\(96\)00274-6](https://doi.org/10.1016/s0885-3924(96)00274-6)
21. Beaton DE, Wright JG, Katz JN, et al. Development of the QuickDASH: comparison of three item-reduction approaches. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(5):1038-46. doi: <https://doi.org/10.2106/jbjs.d.02060>
22. Silva NC, Chaves TC, Santos JB, et al. Reliability, validity and responsiveness of Brazilian version of QuickDASH. *Musculoskelet Sci Pract.* 2020;48:102163. doi: <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102163>
23. LeBlanc M, Stineman M, DeMichele A, et al. Validation of QuickDASH outcome measure in breast cancer survivors for upper extremity disability. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(3):493-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.09.016>
24. Drouin JM, Valovich-McLeod TC, Shultz SJ, et al. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *Eur J Appl Physiol.* 2004 Jan;91(1):22-9. doi: <https://doi.org/10.1007/s00421-003-0933-0>
25. Lee JH, Park JS, Jeong W-K. Importance of initial peak torque of the supraspinatus muscle during shoulder flexion. *Clin Orthop Surg.* 2022;14(2):272-80. doi: <https://doi.org/10.4055/cios21133>
26. Nagata CA, Hamu TCDS, Neri SGR, et al. Associação entre medidas de força isocinética e desempenho funcional em pessoas idosas da comunidade. *Fisioter Pesqui.* 2023;30:e22014323pt. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/e22014323pt>
27. Conselho Nacional de Saúde (BR). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2013 jun 13. [acesso 2025 fev 14]; Seção 1:59. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudalegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html
28. Olson TL, Dames KD, Smith JD, et al. Relationships between physiological and self-reported assessment of cancer-related fatigue. *Int J Exerc Sci.* 2022;15(3):177-90. doi: <https://doi.org/10.70252/sszo6869>
29. Macdonald ER, Amorim NML, Hagstrom AD, et al. Evaluating the effect of upper-body morbidity on quality of life following primary breast cancer treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Cancer Surviv.* 2024;18(5):1517-47. doi: <https://doi.org/10.1007/s11764-023-01395-0>
30. El Haidari R, Nerich V, Abou-Abbas L, et al. Pre-operative and early postoperative health-related quality of life of breast cancer woman: a lebanese prospective study. *BMC Womens Health.* 2023;23(1):187. doi: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02348-6>
31. Malchrowicz-Mośko E, Nowaczyk P, Wasiewicz J, et al. The level of kinesiophobia in breast cancer women undergoing surgical treatment. *Front Oncol.* 2023;13:1010315. doi: <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1010315>
32. Maciukiewicz JM, Hussein ATS, Mourtzakis M, et al. An evaluation of upper limb strength and range of motion of breast cancer survivors immediately following treatment. *Clin Biomech (Bristol).* 2022;96:105666. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2022.105666>
33. Subasi S, Ozdemir Y, Basim P. Comparison of isokinetic parameters of the operated side versus non-operated side shoulder joint in breast cancer survivors. *Gait*



Posture. 2023;106(Suppl 1):S197-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2023.07.239>

- 34. Klassen O, Schmidt ME, Ulrich CM, et al. Muscle strength in breast cancer patients receiving different treatment regimes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2017;8(2):305-16. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12165>
- 35. Perez CS, Neves LMS, Vacari AL, et al. Reduction in handgrip strength and electromyographic activity in women with breast cancer. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(1):447-52. doi: <https://doi.org/10.3233/bmr-170848>
- 36. Min J, Yeon S, Ryu J, et al. Shoulder function and health outcomes in newly diagnosed breast cancer patients receiving surgery: a prospective study. *Clin Breast Cancer*. 2023;23(4):e247-58. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2023.03.001>

Recebido em 13/5/2025
Aprovado em 26/6/2025

