

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MÉDICO ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA**

**Precisión diagnóstica de la elastografía shear-wave de nódulos mamarios en
el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama**

Área de Investigación:

Medicina Humana

Autor:

Llanos Calua, Maritza Yaneth

Asesor:

Serrano García, Héctor Hernán

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6663-707X>

TRUJILLO - PERU

2024

Precisión diagnóstica de la elastografía shear-wave de nódulos mamarios en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

hdl.handle.net

Internet Source

5%

2

repositorio.upao.edu.pe

Internet Source

2%

3

www.socpr.org.pe

Internet Source

2%

4

core.ac.uk

Internet Source

1%

5

www.elsevier.es

Internet Source

1%

6

Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego

Student Paper

1%

7

ojs.brazilianjournals.com.br

Internet Source

1%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%

Declaración de originalidad

Yo, Serrano García Héctor Hernán, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del proyecto de investigación titulado "Precisión diagnóstica de la elastografía shear wave de nódulos mamarios en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama", autor Llanos Calua Maritza Yaneth, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 13%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 01 de abril del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, "Precisión diagnóstica de la elastografía shear wave de nódulos mamarios en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama", y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 04 de Abril del 2024


Dr. Héctor Serrano García
MEDICO - RADIOLOGO
SERRANO GARCIA HECTOR HERNAN
C.M.P. 45943 R.N.E. 25556
DNI: 18166143


MARITZA YANETH LLANOS CALUA
DNI: 46601024

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-666-707X>

I. DATOS GENERALES

1. TITULO Y NOMBRE DEL PROYECTO

Precisión diagnóstica de la elastografía shear wave de nódulos mamarios en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama.

2. LINEA DE INVESTIGACION

Cáncer y enfermedades no transmisibles.

3. TIPO DE INVESTIGACION

3.1. De acuerdo a la orientación o finalidad: Aplicada.

3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: Analítica.

4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADEMICO

Unidad de Segunda Especialidad - Facultad de Medicina Humana.

5. EQUIPO INVESTIGADOR

5.1. Autor: Maritza Yaneth Llanos Calua.

5.2. Asesor: Ms. Héctor Hernán Serrano García.

6. INSTITUCION Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTARÁ EL PROYECTO

Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta – Trujillo – La Libertad.

7. DURACION: 1 año

7.1. Fecha de inicio: 01 de enero del 2023

7.2. Fecha de término: 30 de diciembre del 2023

II. PLAN DE INVESTIGACION

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación tiene como propósito analizar la precisión diagnóstica de la elastografía shear wave de nódulos mamarios en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama; en pacientes del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta en el periodo enero 2023 – diciembre 2023. Es una investigación observacional analítico, corte transversal y la población de estudio serán todas las pacientes atendidas que cumplan los criterios de inclusión en el periodo establecido anteriormente. Se recogerán los datos en una ficha de recolección la cual está diseñado con las variables.

La data obtenida se procesará en un software estadístico SPSS V 26.0. Se determinará la precisión diagnóstica de la elastografía shear-wave de nódulos mamarios en la detección del cáncer de mama; mediante sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. Se utilizará la prueba Chi cuadrado para contrastar las variables cualitativas, con un nivel de significancia del 5%, donde se considerará significativo un valor de $p < 0.05$.

Palabras clave: Elastografía, cáncer de mama, precisión diagnóstica.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La neoplasia maligna de mama es la primera causa de morbilidad y discapacidad en las mujeres a escala global. El 2020, fue el cáncer más diagnóstico. Las tendencias epidemiológicas de las últimas décadas muestran tres patrones principales de mortalidad. Países con ingresos elevados han registrado mejoras significativas, con una reducción anual de la mortalidad que supera el 2%; no obstante, en muchos países de ingresos bajos y medianos (PIMB) las tasas de mortalidad se mantienen o incluso están en aumento (1)

Es una enfermedad muy heterogénea caracterizada por diferentes perfiles moleculares que se dividen clínicamente en tres subtipos principales según el estado del receptor hormonal (ER y PR) y HER2 (ERBB2): luminal ER y PR positivos, que a su vez se subdivide en luminal A. y B, cáncer de mama HER2 positivo y triple negativo (TNBC) [1]. Hasta la fecha, la lucha contra el cáncer de mama, el cribado constituye la forma más importante para reducir la mortalidad que provoca esta enfermedad. (2)

El cáncer de mama metaplásico (MpBC) es la neoplasia maligna rara y agresiva, representa entre el 0,2 % y el 5 % de todos los cánceres de mama y, como tal, el MpBC tiene el peor pronóstico en contraste con los otros tipos de cáncer de mama y desempeña un papel importante en la mortalidad mundial. (3)

La mamografía es el único procedimiento validado para detectar el cáncer de mama. Debido a la alta densidad de la mama, especialmente en mujeres más jóvenes, la mamografía tiene baja sensibilidad y la ecografía resulta útil. Se recomienda la ecografía para evaluar masas mamarias palpables y una mayor caracterización de las masas mamarias detectadas con mamografía.(4)

La elastografía tiene el potencial de complementar la ecografía mamaria convencional en escala de grises y en color para mejorar la caracterización de lesiones mamarias, ya que las lesiones cancerosas tienden a ser más rígidas que las benignas [3]. Se utilizan dos técnicas diferentes: elastografía compresiva o de deformación y elastografía de ondas de corte (Shear-wave).(5)

En el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta a aquellos nódulos sospechosos se debe realizar biopsias percutáneas o procedimientos quirúrgicos (biopsia incisional) en los cuales aprox. entre 10-20% los

resultados serán negativos es decir se tratarían de nódulos benignos. Sin embargo, el paciente ante esta situación deberá ser sometido a una biopsia la cual genera gastos económicos y preocupación ante la posibilidad de tener una lesión maligna.

Debido a esta problemática se plantea el uso protocolar de la elastografía shear wave con el objetivo de disminuir procedimientos, gastos en el uso del recurso económico y uso de recurso humano innecesariamente.

PROBLEMA:

¿Cuál es la precisión diagnóstica de la elastografía shear-wave de nódulos mamarios en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama en el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta – Trujillo enero 2023-diciembre 2023?

3. ANTECEDENTE DEL PROBLEMA

Yao Z, Luo T, et al (China, 2023) en su estudio “Ultrasonido de elastografía virtual a través de una red adversaria generativa en el diagnóstico de cáncer de mama”. Un estudio de pruebas diagnósticas, con una población de 4580 casos de tumor de mama en 15 centros médicos, todos los radiólogos tenían 3 años de experiencia, evaluaron la elasticidad de la región tumoral, incluyendo 2226 tumores malignos y 2354 tumores benignos. Calcularon los valores de la relación de deformidad, AUC de BI-RADS es de 0,706, mientras que después de usar las puntuaciones de elastografía, el AUC aumenta a 0,755 (AUC: 0.773)(6)

Kim H, et al (Países Bajos, 2021); en su estudio parámetros de elastografía de onda de corte en el cáncer de mama y predicción de su agresividad histológica. Un estudio de pruebas diagnósticas. Tuvo una población de 211 lesiones de mama, 82 fueron malignas y 129 benignas; a dichas lesiones se les realizó ecografía convencional y elastografía SWE con un dispositivo

Toshiba Applio i700 con una sonda lineal por 3 radiólogos expertos en mama, se realizó biopsia a las pacientes con categoría mayor a BIRADS 3; encontrándose mayor precisión diagnóstica del valor promedio de elasticidad y valor máximo de elasticidad. El valor promedio de elasticidad mostró especificidad más alta (86,8 %), con un PPV del 77,9 % y una baja sensibilidad del 73,2 % (AUC, 0,859; corte >42,08 kPa). La Elasticidad máxima mostró la mayor precisión en la diferenciación de lesiones malignas de las benignas (AUC, 0,891; corte >50,85 kPa)(7)

Song E, et al (2018), en su estudio “Rendimiento diagnóstico de elastografía de ondas de corte y ecografía en modo B para distinguir las lesiones mamarias benignas y malignas: el énfasis en el valor de corte de los parámetros cualitativos y cuantitativos”. Se evaluaron 209 lesiones mamarias, 102 eran benignas y 107 eran malignas.

Los resultados de la biopsia con aguja guiada por ultrasonido o escisiones quirúrgicas se utilizaron como estándar de referencia. Los valores de corte óptimos para la relación Emax, Emean, SD y E fueron 145,7 kPa, 89,1 kPa, 11,9 y 3,84, respectivamente. El SWE cuantitativo y cualitativo junto al modo B US mejoró la precisión para distinguir los nodulos benignos y malignos. Emax (corte, 145,7 kPa) parecía ser el parámetro más discriminatorio.(8)

Yun W. et al (2020) en su estudio: “Combinación de parámetros cuantitativos de la elastografía de ondas de corte y excelentes imágenes microvasculares para evaluar las masas mamarias”. Se evaluaron a 200 lesiones mamarias confirmadas patológicamente. Se comparó el área bajo el valor de la curva (AUC), la sensibilidad, la especificidad, la precisión, el valor predictivo negativo y el valor predictivo positivo del modo B solo en comparación con la combinación del modo B US con SWE. Emax con un valor de corte de 86,45 kPa tuvo el valor de AUC más alto en comparación con Eratio de 3,57. El modo B US con la adición de Emax, Eratio y SMIVI tuvo el mejor rendimiento de diagnóstico del valor de AUC (0,80).

La precisión y la especificidad aumentaron significativamente del 68,0 % al 84,0 % ($p < 0,001$) y del 46,1 % al 79,1 % ($p < 0,001$), respectivamente, y la sensibilidad disminuyó del 97,6 % al 90,6 % sin pérdida estadística ($p = 0,199$)(9)

4. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Como se conoce, la neoplasia maligna de mama representa la principal etiología de morbilidad y discapacidad en las mujeres globalmente. Es el tipo de cáncer más diagnosticado en el género femenino(1).

Ante este escenario y teniendo en cuenta que los casos de nódulos mamarios están en aumento; el estudio intenta introducir la elastografía shear wave como parte del protocolo en la pronta identificación de pacientes cáncer de mama (obteniendo un valor promedio kPa) teniendo en cuenta que disminuiría la necesidad de procedimientos adicionales, gastos económicos y tensión emocional innecesario a las pacientes.

En nuestro entorno institucional, el estudio sería un aporte para el Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta, ofreciendo nuevas opciones diagnosticas, Asimismo, contribuiría a disminuir errores diagnósticos y pruebas invasivas, obteniendo un resultado más exacto; siendo parte del protocolo del diagnóstico precoz del cáncer de mama en la institución.

5. OBJETIVOS

Objetivo General:

Valorar la precisión diagnóstica de la elastografía shear-wave de nódulos mamarios en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama en el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta – Trujillo.

Objetivos específicos:

- Valorar la sensibilidad de la elastografía shear wave en el diagnóstico anatomopatológico de cáncer de mama.
- Valorar la especificidad de la elastografía shear wave en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama.
- Valorar el valor predictivo positivo de la elastografía shear wave en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama.
- Valorar el valor predictivo negativo de la elastografía shear wave en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama.

6. MARCO TEORICO

El cáncer de mama representa un desafío para la salud de las mujeres debido a su elevada tasa de morbimortalidad. La supervivencia en 5 años para cáncer de mama metastásico es menor al 30%, incluso con quimioterapia adyuvante(10).

Representa el 25% de los nuevos casos de cáncer en mujeres a nivel mundial y se estima que en 2018 se produjeron 2.088.849 cánceres de mama femeninos en todo el mundo (46,3 por 100.000 mujeres). Según los datos disponibles, se observa una tasa de incidencia mayor en Australia, Nueva Zelanda, gran parte de Europa y Norteamérica, una tasa intermedia en Sudamérica y Europa del Este y una tasa menor en la mayoría de las regiones de Asia y África(11).

Se calcula que la incidencia global estandarizada por edad en pacientes mujeres es aprox. 48 casos por 100.000 personas, con variaciones desde menos de 30 casos por 100 000 en África hasta más de 70 casos por cada 100.000 en Europa occidental y Norteamérica (12). La ecografía mamaria se utiliza para complementar la mamografía en ciertos escenarios clínicos, ofrece una alternativa potencialmente viable para detección temprana del cáncer de mama (13) Datos recientes indican que la detección por

ultrasonografía suplementaria (S-US) podría detectar cánceres de mama ocultos que el MAM no detecta(14).

La elastografía es una nueva técnica que mejora el valor diagnóstico de la ecografía (15) es una herramienta complementaria para caracterizar lesiones mamarias sólidas en función de la rigidez del tejido. La rigidez aumenta a medida que aumenta la naturaleza maligna del tejido. El rendimiento diagnóstico aumenta cuando la USG en modo B convencional se combina con elastografía.(16)

La elasticidad del tejido puede ser un predictor de malignidad. Se espera que las lesiones benignas sean principalmente más elásticas, mientras que sus contrapartes malignas probablemente sean más rígidas. Existen 2 tipos principales: elastografía strain (SE) y elastografía shear wave (2D-SWE), siendo la primera la más disponible. Además, la relación de deformación (SR) se ha incorporado como una medida semicuantitativa, por lo que es un posible biomarcador de imágenes. (17)

La elastografía strain o de deformación (SE) es una técnica que no proporciona un valor numérico específico de la rigidez del nódulo, sino que representa la rigidez relativa en comparación con otros tejidos en el campo de visión. Para SE han propuesto 2 técnicas.

En primer lugar, se puede emplear una escala de colores de 5 puntos:

- 1 punto: Lesión blanda
- 2 puntos: Lesión con componentes blandos y rígidos
- 3 puntos: Lesión rígida y de menor tamaño comparando con la imagen en modo B
- 4 puntos: Lesión rígida y de similar tamaño comparado con la imagen en modo B
- 5 puntos: Lesión rígida y de mayor tamaño comparado con la imagen en modo B.

En segundo lugar, se puede emplear el método semicuantitativo: la relación grasa-lesión, también conocida como relación de deformación. Dado que la grasa de la mama tiene una rigidez relativamente constante entre pacientes, puede usarse como estándar de referencia. En esta técnica, se coloca una región de interés (ROI) en la lesión y en un área de grasa, preferiblemente a la misma profundidad de la lesión. Posteriormente, el sistema determina el cociente entre la dureza del nódulo y la grasa. (18).

La elastografía shear wave (SWE) es un método novedoso para determinar la dureza de los tejidos biológicos. (19) SWE aplica fuerza de tensión en la lesión y provoca cizallamiento en el tejido. Se describe que la fuerza de la radiación acústica se produce al transferir el impulso de la onda acústica al tejido, observándose que las lesiones de mayor rigidez tienen un cociente más elevado en comparación con tejidos blandos (20).

Existen estudios que han evaluado la elastografía de shear wave (SWE) de lesiones mamarias, sin embargo existe variabilidad entre estos informes, esta discrepancia probablemente se debe a los distintos sistemas utilizados y a la cantidad de precompresión aplicada (21).

La Federación Mundial de Ultrasonido en Medicina y Biología (WFUMB) empleó un sistema similar al BIRADS; clasificando las velocidades de onda de corte de la siguiente manera:

- Menor de 2.6 m/s (20 KPa): Lesión benigna
- Entre 2.6 m/s (20 KPa) – 4.5 m/s (60 KPa): Posiblemente benigna
- Entre 4.6 m/s (60 kPa) y 5.2 m/s (80 kPa): Posiblemente maligna
- Mayor de 5.2 m/s (80 kPa): Elevada sospecha de lesión maligna (22).

7. HIPOTESIS

HIPOTESIS NULA

La precisión diagnóstica (sensibilidad) de la elastografía shear-wave de nódulos mamarios es del 85.4% (7) en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama.

HIPOTESIS ALTERNA

La precisión diagnóstica (sensibilidad) de la elastografía shear-wave de nódulos mamarios no es del 85.4% en el diagnóstico anatomopatológico del cáncer de mama

8. MATERIAL Y METODOLOGIA

a. Diseño del estudio:

Analítico, prospectivo. Tipo: pruebas diagnósticas.

		NODULO MAMARIO	
		MALIGNO	BENIGNO
ELASTOGRAFIA SHEAR-WAVE	POSITIVO	A	B
	NEGATIVO	C	D

b. Población, muestra y muestreo:

Población:

Aquellas pacientes diagnosticadas con nódulo mamario que se realizaran biopsia trucut en el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta de Trujillo desde enero 2023 hasta diciembre 2023, que cumplan con los siguientes requisitos:

Criterios de Selección:

Criterios de Inclusión

- Pacientes con muestren nódulos en la mama.
- Paciente con nódulos menores de 3 cm.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con estudio ecográfico con elastografía shear wave
- Paciente con estudio anatomopatológico.

Criterios de Exclusión

- Datos incompletos de las pacientes.
- Nódulos quísticos.

Muestra

Es estudio se realizará con todas las pacientes que cumplan los criterios de inclusión y que hayan sido atendidas en el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta en el periodo enero 2023 – diciembre 2023.

Muestreo

Unidad de estudio:

Cada paciente que haya sido diagnosticada con un nódulo mamario y haya recibido atención en el área de ecografía del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta enero 2023 – diciembre 2023.

Unidad de muestreo

Cada historia clínica de pacientes diagnosticadas con nódulo mamario y con resultado anatomopatológico en el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta que cumplan con los criterios de inclusión.

c. Definición operacional de variables:

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR	ÍNDICE
VARIABLE DE EXPOSICIÓN				
Elastografía shear wave	Cualitativa	Ordinal	< 35 kPa	Benigno
			> 65 kPa	Sospechoso
			> 120 kPa	Maligno
VARIABLE DE RESPUESTA				
Estudio anatomo-patológico	Cualitativa	Nominal	Resultado de estudio anatomopatológico	Positivo Negativo

Definiciones Operacionales

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Elastografía shear wave	Técnica mediante ultrasonido	Método usado para determinar el grado de rigidez de un nódulo, mediante el cálculo de kilopascales (kPa)
Estudio anatomopatológico	Estudio anatomopatológico que confirma el diagnóstico de neoplasia maligna	Resultado del estudio mediante Biopsia trucut.

d. Procedimientos y técnicas:

Se gestionará con la Dirección del Hospital la autorización para llevar a cabo la investigación, además se requerirá autorización al área de Archivo e Historia Clínica del H.A.C.V.P. para la recopilación de los datos.

Se elegirán las historias clínicas teniendo en cuenta los criterios de selección anteriormente descritos.

Los datos serán recopilados a través de la revisión de las historias clínicas y el mismo investigador registrará la información. El instrumento de recolección será la ficha de recolección de datos (Ficha N.º 01 - ver anexo) que consigna la información con relación a los hallazgos de elastografía, clasificación BIRADS y el resultado del diagnóstico anatomopatológico.

e. Plan de análisis y técnicas:

Los datos de los pacientes se recopilarán desde enero 2023 a diciembre 2023 en una base de datos, los cuales serán procesados en un software estadístico: IBM V SPSS versión 26.

Estadística Descriptiva:

Los hallazgos de nuestra investigación se mostrarán en tablas de dos columnas que incluirán el recuento de casos, tanto en valores absolutos como porcentuales.

Se recogerá información acerca de distribución de frecuencias tanto para variables que son cualitativas y cuantitativas, posteriormente se obtendrán promedios junto con sus respectivas desviaciones estándar. Para evaluar la precisión diagnóstica se calculará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo utilizando el ajuste bayesiano junto a su intervalo de confianza del 95 %.

Estadística Analítica:

Se aplicará la Prueba Chi Cuadrado, considerando significativo si $P < 0.05$.
Se obtendrá la Curva ROC para determinar la significancia de la Prueba Diagnostica

f. Aspectos éticos:

La investigación será de fuentes secundarias como el registro de historias clínicas del H.A.C.V.P. El registro que se llevara a cabo en fichas de recolección no incluye los datos personales de los pacientes. El personal encargado de la recopilación de datos mantendrá la confiabilidad de la información.

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

PASOS	2023			2024		
	Enero - Abril	Mayo- Sept	Agos – Dic	Enero- Abril	Mayo - Julio	Agosto - Nov
Propuesta del estudio	▪					
Presentación del estudio		▪				
Evaluación de instrumento de encuesta			▪			
Recopilación de la información				▪		
Procesamiento de la información.					▪	
Análisis de resultados						▪
Informe Final						▪

10. PRESUPUESTO DETALLADO

- **Recurso Humano:**
 - Consultor de estadísticas.
 - Investigador

- **Recursos Materiales:**
 - Laptop
 - Unidad USB
 - Mesa de trabajo

Presupuesto

RECURSOS HUMANOS				
Partida	Insumo	Cantidad	Cantidad	Costo total
23.27.12	Asesor estadístico	Horas	10	S/ 500.00
SUB – TOTAL (1)				S/ 500.00

MATERIAL Y METODOS				
Partida	Insumos	Unidad	Cantidad	Costo total (S/.)
23.16.12	Unidad USB 32G	Unid	2	80.00
2.3.15.12	Hojas Bond A4	Millar	1	30.00
2.3.15.11	Corrector líquido	Unid	2	10.00
2.3.15.11	Resaltadores	Unid	2	8.00
Partida	Servicios	Unid	Cantidad	Costo (S/)
2.3.21.23	Movilidad	Pasajes	80	180.00
2.3.19.12	Empastados	-	5	150.00
2.3.19.199	Fotocopias	Unid	2000	100.00
SUBTOTAL (2)				558.00
			(1)	500.00
			(2)	558.00
			TOTAL	S/ 1,058.00

Financiamiento: Los costos en su totalidad serán financiados íntegramente con recursos internos.

11. BIBLIOGRAFIA

1. Trapani D, Ginsburg O, Fadelu T, Lin NU, Hassett M, Ilbawi AM, et al. Global challenges and policy solutions in breast cancer control. *Cancer Treat Rev* [Internet]. 1 de marzo de 2022 [citado 11 de diciembre de 2023];104. Disponible en: [https://www.cancertreatmentreviews.com/article/S0305-7372\(22\)00002-0/fulltext](https://www.cancertreatmentreviews.com/article/S0305-7372(22)00002-0/fulltext)
2. Zannetti A. Breast Cancer: From Pathophysiology to Novel Therapeutic Approaches 2.0. *Int J Mol Sci*. enero de 2023;24(3):2542.
3. Reddy TP, Rosato RR, Li X, Moulder S, Piwnica-Worms H, Chang JC. A comprehensive overview of metaplastic breast cancer: clinical features and molecular aberrations. *Breast Cancer Res*. 4 de noviembre de 2020;22(1):121.
4. Orguc S, Açar ÇR. Correlation of Shear-Wave Elastography and Apparent Diffusion Coefficient Values in Breast Cancer and Their Relationship with the Prognostic Factors. *Diagnostics*. diciembre de 2022;12(12):3021.
5. Mesurole B, El Khoury M, Chammings F, Zhang M, Sun S. Breast sonoelastography: Now and in the future. *Diagn Interv Imaging*. 1 de octubre de 2019;100(10):567-77.
6. Yao Z, Luo T, Dong Y, Jia X, Deng Y, Wu G, et al. Virtual elastography ultrasound via generative adversarial network for breast cancer diagnosis. *Nat Commun*. 11 de febrero de 2023;14:788.
7. Kim H, Lee J, Kang BJ, Kim SH. What shear wave elastography parameter best differentiates breast cancer and predicts its histologic aggressiveness? *Ultrasonography*. abril de 2021;40(2):265-73.
8. Song EJ, Sohn YM, Seo M. Diagnostic performances of shear-wave elastography and B-mode ultrasound to differentiate benign and malignant breast lesions: the emphasis on the cutoff value of qualitative and quantitative parameters. *Clin Imaging*. 2018;50:302-7.
9. Lee EJ, Chang YW. Combination of Quantitative Parameters of Shear Wave Elastography and Superb Microvascular Imaging to Evaluate Breast Masses.

- Korean J Radiol. septiembre de 2020;21(9):1045-54.
10. 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. *BioMed Res Int.* 18 de abril de 2022;2022:9605439.
 11. Houghton SC, Hankinson SE. Cancer Progress and Priorities: Breast Cancer. *Cancer Epidemiol Biomark Prev Publ Am Assoc Cancer Res Cosponsored Am Soc Prev Oncol.* mayo de 2021;30(5):822-44.
 12. Wilkinson L, Gathani T. Understanding breast cancer as a global health concern. *Br J Radiol.* 1 de febrero de 2022;95(1130):20211033.
 13. Sood R, Rositch AF, Shakoor D, Ambinder E, Pool KL, Pollack E, et al. Ultrasound for Breast Cancer Detection Globally: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Glob Oncol.* 27 de agosto de 2019;5:JGO.19.00127.
 14. Yang L, Wang S, Zhang L, Sheng C, Song F, Wang P, et al. Performance of ultrasonography screening for breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer.* 1 de junio de 2020;20:499.
 15. Gao LY, Gu Y, Xu W, Tian JW, Yin LX, Ran HT, et al. Can Combined Screening of Ultrasound and Elastography Improve Breast Cancer Identification Compared with MRI in Women with Dense Breasts-a Multicenter Prospective Study. *J Cancer.* 6 de abril de 2020;11(13):3903-9.
 16. Shahzad R, Fatima I, Anjum T, Shahid A. Diagnostic value of strain elastography and shear wave elastography in differentiating benign and malignant breast lesions. *Ann Saudi Med.* septiembre de 2022;42(5):319-26.
 17. Mutala TM, Mwango GN, Aywak A, Cioni D, Neri E. Determining the elastography strain ratio cut off value for differentiating benign from malignant breast lesions: systematic review and meta-analysis. *Cancer Imaging.* 12 de febrero de 2022;22(1):12.
 18. Barr RG. Breast Elastography: How to Perform and Integrate Into a “Best-Practice” Patient Treatment Algorithm. *J Ultrasound Med.* 2020;39(1):7-17.
 19. Park J, Woo OH, Shin HS, Cho KR, Seo BK, Kang EY. Diagnostic performance and color overlay pattern in shear wave elastography (SWE) for palpable breast mass. *Eur J Radiol.* 1 de octubre de 2015;84(10):1943-8.

20. Park S young, Kang BJ. Combination of shear-wave elastography with ultrasonography for detection of breast cancer and reduction of unnecessary biopsies: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasonography*. julio de 2021;40(3):318-32.
21. Barr RG. Future of breast elastography. *Ultrasonography*. abril de 2019;38(2):93-105.
22. Barr RG, Nakashima K, Amy D, Cosgrove D, Farrokh A, Schafer F, et al. WFUMB Guidelines and Recommendations for Clinical Use of Ultrasound Elastography: Part 2: Breast. *Ultrasound Med Biol*. 1 de mayo de 2015;41(5):1148-60.

12. ANEXO

ANEXO N.º 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PRECISION DIAGNOSTICA DE LA ELASTOGRAFIA SHEAR WAVE DE
NODULOS MAMARIOS EN EL DIAGNOSTICO ANATOMOPATOLOGICO
DEL CANCER DE MAMA EN EL HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD
VIRGEN DE LA PUERTA

N.º de Ficha: Fecha:/...../.....

I. CARACTERISTICAS GENERALES

Edad: Ocupación:
Sexo: Femenino () Masculino ()

II. HALLAZGOS DE LA EVALUACION ELASTOGRAFICA

- < 35 kPa. ()
- > 65 kPa. ()
- > 120 kPa. ()

BIRADS CONSIGNADO

- BIRADS 3. ()
- BIRADS 4^a. ()
- BIRADS 4B. ()
- BIRADS 4C. ()
- BIRADS 5. ()

ESTUDIO ANATOMOPATOLOGICO

- BENIGNO ()
- MALIGNO ()