

Relevancia del grosor del pectoral mayor en la mastopexia con recambio de implantes en plano retromuscular

Relevance of pectoralis major muscle thickness in mastopexy with retromuscular implants exchange



Rincón Rubio L.L.

Linda L. RINCÓN RUBIO*, Marisela CEMBORAIN VALARINO**, Katiana U.GUTIÉRREZ BARROZO***, Mariam H. MARTÍNEZ VILLEGAS****, Angelique M. BOOKAMAN SALAZAR*****, Bernardette G. GIL MASROUA*****

Resumen

Abstract

Introducción y objetivo. La cirugía mamaria con implantes ha tenido variaciones técnicas de importancia en el tiempo, desde el plano de colocación hasta el tipo y volumen de implantes utilizados. Al realizar cirugías de revisión con recambio de implantes en plano retromuscular existen variables que pueden influir en la evolución postoperatoria, como las características anatómicas del pectoral mayor. Siendo la ecografía un método sencillo, económico, sensible y de gran utilidad, nos planteamos evaluar ecográficamente el grosor del este músculo durante la planificación de la mastopexia con recambio de implantes con Técnica Reglada para discernir la necesidad de miotomías selectivas adicionales a la de los fascículos costales, según el grosor muscular, y evaluar la evolución postoperatoria.

Material y método. Muestra integrada por 31 pacientes (62 mamas) femeninas portadoras de implantes mamarios retromusculares que acudieron a la Unidad de Cirugía Plástica y Post-bariátrica de Caracas-Venezuela entre enero 2024 y mayo 2025 y que fueron sometidas a cirugía mamaria de revisión para recambio de implantes por deformidad, ptosis, malposición o rotura. A todas se les realizó estudio ecográfico con énfasis en el grosor del músculo pectoral mayor antes de la cirugía y a los 3 meses de postoperatorio. Se analizaron las diferencias de grosor de los segmentos musculares en la ecografía inicial comparando ambas mamas y se realizaron miotomías adicionales de los segmentos del pectoral con un grosor superior al protocolo propuesto. Finalmente se evaluó la simetría de los polos superiores.

Resultados. La media de edad fue de 45 años, con implantes mamarios de 355 cc de volumen como promedio. Observamos disminución del grosor en los segmentos musculares claviculares y esterno-humerales en el postoperatorio, después del tratamiento con miotomía selectiva, con resultados estéticos y simétricos medidos con láser Torpedo®.

Conclusiones. La evaluación ecográfica preoperatoria del grosor del músculo pectoral mayor, particularmente en sus porciones de inserción clavicular y esterno-costal, permite identificar asimetrías musculares que podrían pasar desapercibidas en la evaluación clínica convencional. Esta medición objetiva aporta información valiosa para ajustar la técnica quirúrgica de forma individualizada, favoreciendo la simetrización muscular y, en consecuencia, la armonía del resultado final.

Background and objective. Breast surgery with implants has undergone significant technical variations over time, ranging from the plane of placement to the type and volume of implants used. When performing revision surgeries with implant replacement in the retromuscular plane, there is a variable that can influence the postoperative outcome: the anatomical characteristics of the pectoralis major muscle. Given that ultrasound is a simple, economical, and sensitive method of great utility, we propose to evaluate the thickness of this muscle by ultrasound during the planning of mastopexy with implant exchange using a standardized technique ("Técnica Reglada"). This evaluation aims to discern the need for selective myotomy additional to the myotomy of the costal fascicles based on muscle thickness, and to assess the postoperative evolution.

Methods. The sample was composed of 31 female patients (62 breasts) who had retromuscular implants and who attended the Plastic and Post-Bariatric Surgery Unit in Caracas, Venezuela, between January 2024 to May 2025. These patients underwent revision breast surgery for implant exchange due to deformity, ptosis, malposition or implant rupture. All patients underwent an ultrasound study with emphasis on the thickness of the pectoralis major muscle prior to surgery and at 3 months postoperatively. Differences in thickness between segments were analyzed in the initial ultrasound comparing both breasts. Subsequently, additional myotomies were performed on the pectoralis segments with a thickness superior to the proposed protocol. Finally, the symmetry of the superior poles was evaluated.

Results. The average age was 45 years, with breast implants having a mean volume of 355 cc. We observed a decrease in thickness in the clavicular and sterno-humeral muscle segments postoperatively, following the myotomy treatment, with aesthetic and symmetric results measured using a Torpedo™ laser.

Conclusions. Preoperative ultrasound evaluation of the thickness of the pectoralis major muscle, particularly in its clavicular and sterno-costal insertion portions, allows for the identification of muscular asymmetries that might go unnoticed in conventional clinical evaluation. This objective measurement provides valuable information that can be used to customize the surgical technique on an individualized basis, favoring muscular symmetrization and, consequently, the harmony of the final result.

Palabras clave Ecografía mamaria, Implantes mamarios, Mastopexia, Pectoral mayor.

Nivel de evidencia científica 4c Terapéutico
Recibido (esta versión) 30 junio / 2025
Aceptado 30 noviembre / 2025

Key words Breast ultrasound, Breast implants, Mastopexy, Pectoralis major.

Level of evidence 4c Therapeutic
Received (this version) June 30 / 2025
Accepted November 30 / 2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún interés financiero relacionado con el contenido de este artículo.

Financiación: No hubo fuentes externas de financiación para este trabajo.

Trabajo galardonado con el Primer Premio al Mejor Trabajo Quirúrgico "Dr. Celestino Zamora" en el XXVII Congreso Venezolano de Cirugía Plástica, Valencia, Venezuela, octubre de 2025.

* Cirujano Plástico, Directora de la Unidad de Cirugía Plástica y Post-bariátrica de Caracas- Venezuela. Profesora de Postgrado, Hospital Carlos J. Bello, Caracas, Venezuela.

** Cirujano Plástico, Subdirectora de la Unidad de Cirugía Plástica y Post-bariátrica de Caracas- Venezuela

*** Cirujano Plástico, Adjunto a la Unidad de Cirugía Plástica y Post-bariátrica. Profesora de la Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

**** Cirujano Plástico, Adjunto a la Unidad de Cirugía Plástica y Post-bariátrica de Caracas. Profesora de Postgrado, Hospital Dr. Domingo Lucianni. Caracas, Venezuela.

***** Cirujano Plástico, Adjunto a la Unidad de Cirugía Plástica y Post-bariátrica de Caracas. Profesora de Postgrado, Hospital Carlos J. Bello, Caracas, Venezuela.

***** Cirujano Plástico, Adjunto a la Unidad de Cirugía Plástica y Post-bariátrica de Caracas. Profesora de Postgrado, Hospital Universitario de Caracas, Venezuela.

Introducción

La cirugía mamaria con implantes, a lo largo del tiempo, ha sufrido un gran número de variaciones técnicas que han involucrado tanto el manejo de la mama como los aspectos relacionados con el implante. Es así como han transcurrido etapas en las que se han empleado diferentes planos de colocación de los implantes, así como también ha variado el tipo de superficie y modelo de los dispositivos que han estado disponibles durante las diferentes décadas.

Además, la idiosincrasia de cada país juega un papel importante en cuanto a la selección del tipo de implantes, del plano de colocación de los mismos o bolsillo, y el promedio de volumen de los implantes más utilizados. Por ejemplo, en Europa,⁽¹⁾ Argentina⁽²⁾ y Brasil,⁽³⁾ la tendencia es usar implantes de volúmenes pequeños colocados en el plano subfascial, mientras que en otros países de Latinoamérica, como Colombia,^(4,5) Honduras⁽⁶⁾ y Venezuela, se colocan implantes más grandes y en plano retromuscular. Por su parte, en Estados Unidos⁽⁵⁾ se ha utilizado el plano retromuscular en sus diferentes variables e implantes de volumen moderado a grande.

Lo relevante en esta variación entre las diferentes culturas, es que en la mayoría de los países la utilización del músculo pectoral es protagónica, y se han descrito distintas maneras de tratarlo para lograr que esa estructura, concebida como músculo accesorio de la inspiración así como estabilizador y movilizador del hombro, sirva además para darle cobertura y sostén a un dispositivo médico como el implante mamario.^(7,8)

Ahora bien, la anatomía quirúrgica del músculo pectoral, como cobertura de los implantes mamarios, tiene dos componentes de fibras que, con innervaciones diferentes, también tienen desde el punto de vista fisiológico comportamientos diferentes en relación al implante subyacente. Así, por un lado tenemos la parte superior, compuesta por fibras que se insertan sobre el manubrio esternal y los cuatro arcos costales cefálicos, que se identifica por llevar una trayectoria más o menos horizontal. Es la porción de músculo relativamente poco móvil sobre el tórax; sin embargo, es la que produce la mayor fuerza de contracción. Su acción sobre los implantes se manifiesta presionándolos caudalmente. Y por otro lado tenemos la porción más caudal del pectoral, que presenta en su borde lateral una trayectoria oblicua hacia la axila, contigua a la ruta anatómica de la mayoría del drenaje linfático superficial y profundo de la glándula mamaria. Esta porción del músculo pectoral es mucho más móvil durante su contracción, pudiendo llegar a causar desplazamiento cefálico del implante, y con ello, una obvia deformidad de la mama.⁽⁶⁾

Aunado a esto, debemos recordar que el pectoral mayor es un músculo plano y triangular, cuyo grosor varía según cada persona y sus hábitos. Elevar este músculo de sus inserciones en la pared costal para dar cobertura a un dispositivo que usualmente es redondo, como es el caso del implante mamario, exige vencer diferentes retos en cuanto a la dinámica propia de su estructura; por lo tanto, conocer detalles de su anatomía, específicamente el grosor a lo largo de su trayecto desde el origen hasta su borde libre en la cirugía mamaria con implantes, podría ayudar a determinar las zonas musculares más o menos activas (más gruesas o menos gruesas) y sus posibles implicaciones en el resultado estético final.⁽⁹⁻¹¹⁾

Para ello, se requiere el uso de estudios imagenológicos que permitan evaluar y definir la arquitectura muscular del pectoral mayor, principalmente en lo que concierne a sus dimensiones o grosor, antes de la cirugía mamaria. Y si bien es cierto que la resonancia magnética nuclear ha sido empleada para la valoración de las estructuras musculares, existen estudios que emplean el ultrasonido músculo-esquelético para evaluar las características anatómicas de grupos musculares con gran precisión y fiabilidad, como el publicado por Vélez, Carbonero y del Baño,⁽¹²⁾ quienes demostraron que las mediciones ecográficas de las variables arquitectónicas de la musculatura del miembro inferior son fiables y reproducibles. Asimismo, Knispelly col.⁽¹³⁾ emplearon la medición ecográfica de la musculatura de niños críticamente enfermos para determinar la presencia de debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos, concluyendo que la ecografía es valiosa para medir el grosor muscular con precisión.

También la ecografía está considerada como una herramienta fiable y útil para medir el grosor del músculo pectoral mayor, especialmente en la evaluación de lesiones y en estudios de masa muscular.^(14,15) Esto se debe a que el músculo pectoral mayor, al ser el más grande de la pared torácica anterior, se puede visualizar mediante ultrasonografía y valorar su arquitectura, grosor e inclusive posibles lesiones, como desgarros en la inserción humeral o roturas en las fibras inferiores de la cabeza esternal.⁽¹⁶⁾ Sin embargo, en nuestra revisión, hemos encontrado escasas publicaciones científicas en las que se mida el grosor de algún segmento del músculo pectoral en su estado natural en relación con su función como cobertura de un dispositivo médico (implante mamario) o asociada a complicaciones de cirugías mamarias con implantes, donde dicho músculo pueda estar involucrado.^(17,18)

Es así como creemos que la evaluación imagenológica del pectoral mayor podría ayudar a diferenciar entre una contractura capsular y lo que hemos denominado

“firmeza mamaria”: término utilizado en la Unidad de Cirugía Plástica y Post-bariátrica de Caracas-Venezuela, para describir la consistencia de la mama con implantes tomando en cuenta no solo las características clínicas de la misma, sino del músculo, en donde la deformidad puede obedecer al grosor del pectoral mayor o a un bolsillo demasiado restrictivo.

Es por ello que, siendo la ecografía un método sencillo, económico y sensible, podría ser de gran utilidad como herramienta de rutina en la planificación de cirugías mamarias de revisión en las que se realice recambio de implantes en plano retropectoral y mastopexia según Técnica Reglada,⁽¹⁹⁾ para orientar anatómicamente si existen segmentos musculares que se deberían tratar con miotomía a fin de reducir su grosor, lo que agregaría mayor precisión en la conducta quirúrgica y favorecería el lograr resultados más consistentes en cuanto a la simetría del polo superior mamario.

Con base a esto, nos planteamos analizar la utilidad clínica de la medición del grosor muscular del pectoral mayor a través del ultrasonido durante la planificación de las cirugías de mastopexia con recambio de implantes en plano retromuscular.

Material y método

Estudio longitudinal, prospectivo y descriptivo, en pacientes femeninas portadoras de implantes mamarios retromusculares que acudieron a la Unidad de Cirugía Plástica y Post-bariátrica de Caracas-Venezuela en el período comprendido entre enero de 2024 y mayo de 2025 solicitando valoración por presentar rotura de de los mismos, deformidad en doble burbuja, ptosis mamaria o contractura capsular-firmeza mamaria, y que fueron consideradas para cirugía de recambio de implantes en posición retromuscular y mastopexia mediante Técnica Reglada,⁽¹⁹⁾ aceptando someterse a evaluación ecográfica de grosor del músculo pectoral mayor de forma preoperatoria y al tercer mes del postoperatorio.

En todas se llevó a cabo evaluación clínica incluyendo historia clínica detallada para recolección de datos demográficos y antecedentes médicos, y se siguió protocolo fotográfico.

Los datos concernientes a edad, cirugías previas, presencia de dolor, simetría de polos superiores, y grado de ptosis, fueron tomados de la historia clínica y transcritos en una ficha diseñada para tal fin, así como las medidas antropométricas mamarias y la categorización en la escala de firmeza mamaria de uso habitual en nuestra unidad (Fig. 1). Posteriormente se realizaron exámenes, estudios y evaluaciones de rutina.

CLASIFICACIÓN DE FIRMEZA									
Paciente:	Edad:		Fecha:						
SIGNO	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Dolor	0-1	0	2-3	1	4-5	2	>6	3	
Palpación	Muy móvil	0	Móvil	1	Poco móvil	2	Sin movilidad	3	
Asimetría polos superiores	No hay	0	Leve	1	Moderada	2	Severa	3	
Contracción raíz muscular	Sin alteración	0	Leve	1	Moderada	2	Severa	3	
Ultrasonido	Negativo	0					Positivo	3	
Diagnóstico:									total

Grado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Grado I	●●●			●●●			●●●			●●●		
Grado II	●●●			●●●			●●●			●●●		
Grado III	●●●			●●●			●●●			●●●		

Palpación	Movilidad de mama afectada	Normal: 0 puntos
Asimetría de los polos superiores	En relación a mama contralateral	Grado I: 1-5 puntos
Contracción raíz muscular	Contracción de la raíz del músculo pectoral mayor (porción humeral)	Grado II: 6-10 puntos
Ultrasonido	Negativo: Diferencial del grosor de ambos músculos pectorales menor a 0,8 mm Positivo: Diferencial del grosor de ambos músculos pectorales mayor a 0,8 mm	Grado III: 11-15 puntos

Fig. 1. Tabla de clasificación de firmeza mamaria empleada en la Unidad de Cirugía Plástica Post-bariátrica Caracas-Venezuela.

Se solicitó a todas las pacientes del grupo de estudio ecografía mamaria diagnóstica con énfasis en la medición del grosor muscular del pectoral mayor antes de la cirugía. Dicho estudio fue realizado por un médico especialista (mastólogo y ecografista), utilizando un equipo de ultrasonido marca Siemens® modelo Acuson X300 SE con sonda lineal multifrecuencial (5 a 13.5 Mhz).

El procedimiento para la realización del estudio fue protocolizado de la siguiente manera: paciente en decúbito supino, con ambos miembros superiores relajados, paralelos al cuerpo, con codos semiflexionados y manos reposando en el hipogastrio. Se midió la distancia anteroposterior muscular ubicando el calíper del borde interno de la fascia superficial al borde interno de la fascia profunda, con el eje mayor del transductor paralelo a la dirección de la fibra muscular.

Para su estudio, se dividió el pectoral mayor en: inserciones claviculares, esterno-humerales y aquellas del haz abdominal (Fig. 2). Las inserciones claviculares se evaluaron a una distancia de 1.4 cm del manubrio esternal, de ambos lados; las esterno-humerales a nivel del tercer espacio intercostal, ambas sobre la línea medio clavicular; y el haz abdominal en el cuadrante inferior externo, a 2.5 cm de la línea axilar anterior (Fig. 3). Adicionalmente, se midió la distancia del borde inferior de la clavícula al borde libre del pectoral mayor.

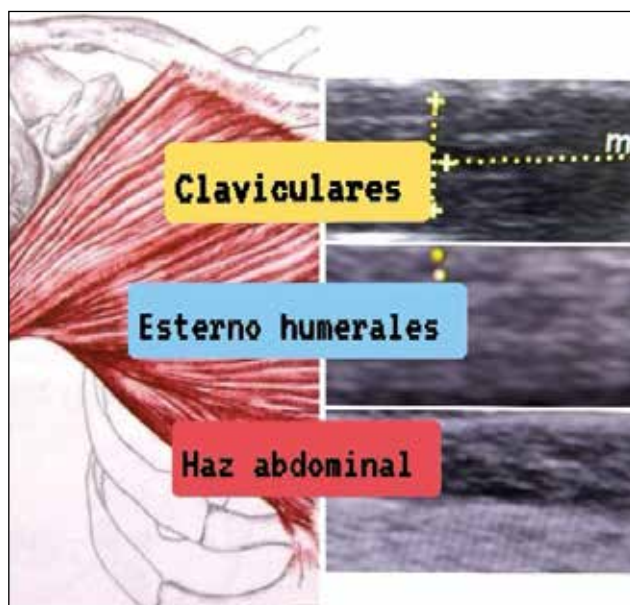


Fig. 2. División anatómica del pectoral mayor: inserciones claviculares, esterno-humerales y del haz abdominal. Imagen ecográfica de cada porción muscular con la medición de su grosor

El reporte ecográfico estuvo integrado por la descripción específica por capas de cada músculo, región mamaria y región axilar bilateral, documentada por las fotografías del estudio. El informe detalló: integridad (o no) del implante, grosor de la cápsula periprotésica, presencia (o no) de líquido periprotésico, grosor del músculo pectoral en las áreas medidas, aspecto de la glándula mamaria y regiones axilares (Fig. 4). Además, se proponen los parámetros de grosor muscular de los segmentos clavicular y esterno-humeral para plantear la realización de miotomía de los mismos, considerando los rangos de grosor del pectoral mayor indemne en la literatura.⁽¹⁶⁾

Posteriormente, cada paciente fue programada para mastopexia con recambio de implantes según Técnica Reglada,⁽¹⁹⁾ por ser portadoras de implantes mamarios retropectorales que ameritan cirugía de revisión por deformidad, ptosis, malposición o rotura de implantes, entre otras causas. Además, se correlacionaron los datos del examen físico con los hallazgos de la ecografía detallada preoperatoria, estableciendo así el plan quirúrgico específico para cada paciente con énfasis en el tratamiento de los segmentos musculares a los cuales se les realizaría miotomía adicional según las medidas obtenidas por ecografía, estableciendo los valores de referencia del grosor muscular (Tabla I).

Tabla I. Valores de referencia para realizar miotomía de segmentos musculares del pectoral mayor.

Segmento muscular	Grosor muscular por Us
Inserción clavicular	➤ 5mm
Esterno-humeral	➤ 3 mm

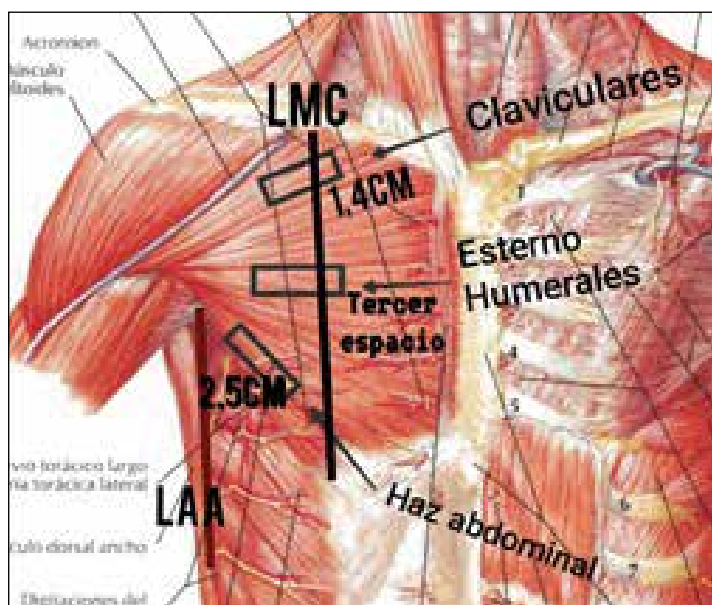


Fig. 3. Localización del transductor para evaluación de las tres inserciones del pectoral mayor, tomando como referencia la línea medio-clavicular, la línea axilar anterior y la distancia en cm de cada línea para posicionar el transductor.

Durante la cirugía se identificó el o los segmentos referidos por la ecografía con aumento de grosor antero-lateral por encima del valor de referencia. Posteriormente se realizó miotomía selectiva del segmento muscular aumentado de grosor; tomando en cuenta el ancho del segmento a tra-

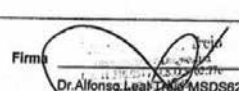
Modo 2D	54.1 mm	Proy izq	55.5 mm
Proy der	0.7 mm	Caps izq	0.6 mm
Caps der	2.2 mm	Pect izq	3.4 mm
Pect der			
Resumen			
Piel y tejido celular subcutáneo sin alteraciones.			
Estróma con densidad baja.			
Tejido glandular con densidad baja (ACR-B) con patrón fibro-adiposo con remanente ductal disperso centromamario y en los cuadrantes externos, acorde con la edad.			
Sin lesiones focales y sin alteraciones de sospecha.			
Axilas sin alteraciones en las partes blandas ni los elementos vasculares examinados. Sin linfadenomegalias.			
Implantes mamarios bilaterales, trilaterales, retropectorales in situ.			
IMPLANTE DERECHO:			
Proyección 63,4 mm (400-450 cc)			
Lámina elástica trilateral, no se observan pliegues ni evidencias ecográficas de rotura.			
Tejidos peri-implante 0,7 mm, ecogenicidad homogénea, sin alteraciones.			
Porción muscular y fascial del bolsillo sin alteraciones.			
IMPLANTE IZQUIERDO:			
Proyección 66,1 mm (400-450 cc)			
Lámina elástica trilateral, no se observan pliegues ni evidencias ecográficas de rotura.			
Tejidos peri-implante 0,6 mm, ecogenicidad homogénea, sin alteraciones.			
Porción fascial del bolsillo sin alteraciones. (ver descripción muscular anexa)			
EVALUACION MUSCULAR			
	DERECHA	IZQUIERDA	
CLAVICULARES	4,8 mm	5,2 mm	
ESTERNO HUMERALES	2,2 mm	3,4 mm	
HAZ ABDOMINAL	2,1 mm	2,6 mm	
DISTANCIA CLAVICULA BORDE LIBRE	140 mm	126 mm	
Impresión diagnóstica			
1.- ESTUDIO MAMARIO NORMAL			
2.- IMPLANTES MAMARIOS BILATERALES RETROPECTORALES IN SITU			
3.- CAMBIOS ECOGRAFICOS SUGESTIVOS DE CONTRACTURA MUSCULAR PECTORAL IZQUIERDA			
Firma:  Dr. Alfonso Leal, MD, PhD, MSDS62776			

Fig. 4. Ejemplo de informe ecográfico preoperatorio que reporta: imagen mamaria, implantes mamarios y detalle de la medición del grosor del músculo pectoral mayor de forma bilateral.



Fig. 4A. Láser Torpedo® para medición de simetría mamaria.

tar, se decidió realizar 2 o 3 miotomías según el caso. Para realizar la miotomía se ajustó la intensidad del electrocauterio a 30 vatios y se procedió a realizar, con coagulación, cortes longitudinales de aproximadamente 1.5 cm cada uno (video complementario en www.ciplaslatin.com). Se seleccionó el o los segmentos a tratar y a cada uno se le realizaron las miotomías descritas; seguidamente se llevaron a cabo los pasos de la Técnica Reglada de mastopexia con implantes,⁽¹⁹⁾ que inicialmente solo incluye la miotomía de los 3 fascículos costales del pectoral mayor, sin considerar otros segmentos musculares.

En el postoperatorio, las pacientes permanecieron con vendaje adhesivo-compresivo durante 48 horas y a partir de cumplir 1 semana postoperatoria comenzaron fisioterapia con ultrasonido terapéutico para drenaje linfático y movilización de implantes. A los 3 meses de postoperatorio acudieron a control con el especialista para una nueva ecografía detallada, siguiendo el mismo protocolo preoperatorio para la realización de las mismas, y se completaron los datos en fichas de registro. Finalmente, en la consulta postoperatoria en nuestra unidad evaluamos la simetría mamaria de cada paciente en base a la alineación de los polos superiores, la posición del complejo areola pezon (CAP) y del surco submamario con la ayuda de la luz láser emitida por el equipo láser Torpedo®, a una distancia de 1 m. del paciente y siempre por el mismo observador (Fig. 4).

En cuanto al análisis estadístico, se diseñó una base de datos en el programa Excel 2013. Para las variables cualitativas se registró frecuencia absoluta y relativa con un intervalo de confianza del 95%. Para las variables cuantitativas se utilizaron las medidas de tendencia central (media, mediana, moda y desviación estándar). Los datos se analizaron utilizando software estadístico apropiado. Se aplicaron pruebas comparativas (como la prueba t de Student o ANOVA) para evaluar la comparación de grosor muscular y las relaciones de este con otras variables, con un nivel de significancia preestablecido. Los resultados se presentaron en tablas y figuras según los objetivos.



Fig. 4B. Ejemplo de medición de simetría empleando el nivel láser.

Resultados

La muestra quedó conformada por 31 pacientes femeninas (62 mamas) portadoras de implantes mamarios retromusculares y sometidas a cirugía mamaria de revisión mediante mastopexia por Técnica Reglada⁽¹⁹⁾ con recambio de implantes mamarios en plano retromuscular. A todas se les realizó estudio ecográfico con énfasis en el grosor del músculo pectoral mayor antes de la cirugía y a los 3 meses del postoperatorio. Se analizaron diferencias de grosor de los segmentos entre una mama y su homóloga contralateral.

La edad promedio de las pacientes del grupo de estudio fue de 45 años (rango entre 19 y 72 años). Del total de pacientes, 30 eran diestras y 1 con brazo izquierdo dominante; además, 13 realizaban ejercicios de tren superior y 18 no. Todas las pacientes eran portadoras de implantes de gel de silicona, con un volumen promedio de 390 cc, y volumen promedio postoperatorio de 355 cc. (Tabla II).

Tabla II. Características demográficas de las pacientes del grupo de estudio

Variables	n	%
Edad (años)		
Media $\bar{x}$ = 45 años		
19-40	9	29.1
41-72	22	70.9
Brazo dominante		
Derecho	30	96.7
Izquierdo	1	3.3
Ejercicio de tren superior		
Sí	13	41.9
No	18	58.1
Implantes (cc) preoperatorios		
Media $\bar{x}$ = 390 cc		
150-280 cc	4	12.9
320-435cc	4	12.9
440-750 cc	8	25.8
No reportado*	15	48.3
Implantes (cc) postoperatorios		
Media $\bar{x}$ = 355cc		
205-320 cc	6	19.4
330-430 cc	23	74.2
440-500 cc	2	6.4

*Implantes rotos, sellos con datos no legibles.

En cuanto al grosor del músculo pectoral mayor antes de la cirugía, encontramos que en la mama derecha, a nivel de las inserciones claviculares, la media estuvo en 5.7 mm (rango de 3 a 8.6 mm); en las inserciones esterno-humerales la media fue de 3.7 mm (rango de 1.6 a 9.1 mm); en las inserciones del haz abdominal la media estuvo en 2.1 mm (rango 0.71 a 5 mm). Por su parte, en la mama izquierda, el grosor muscular en las inserciones claviculares tuvo una media de 5.5 mm (rango de 3.5 a 8.9 mm); en las inserciones esterno-humerales la media fue de 3.5 mm (rango de 1.9 a 8.4 mm); y en las inserciones del haz abdominal la media estuvo en 2.5 mm (rango de 0.4 a 5.3 mm) (Tabla III).

Ahora bien, al evaluar el grosor del músculo pectoral mayor 3 meses después de la cirugía se pudo evidenciar, tanto en músculos tratados como no tratados con miotomías adicionales, que en la mama derecha, en las inserciones claviculares, el grosor tuvo un rango de 2.7 a 6.7 mm y un promedio de 4.2 mm; a nivel de las

esterno-humerales el rango fue de 1.7 a 6 mm con un promedio de 3.2 mm, mientras que en el haz abdominal se obtuvo un rango de 1 a 3.8 mm con un promedio de 2.1 mm de grosor muscular postoperatorio. En cuanto a la mama izquierda, el grosor muscular en las inserciones claviculares tuvo una media de 4.1 mm con un rango de 2.6 a 6.5 mm; en las esterno-humerales la media fue de 2.95 mm con un rango de 1.7 a 5.6 mm; y por último, el haz abdominal, con una media de 2 mm y rango de 1.1 a 3.2 mm de grosor muscular postoperatorio (Tabla III).

Al evaluar los resultados obtenidos se evidenció, al tercer mes de postoperatorio, una disminución de grosor en los segmentos musculares claviculares y esterno-humerales de la mama derecha, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), mientras que en la mama izquierda todos los segmentos musculares tuvieron una reducción de grosor en el postoperatorio, igualmente con una relación estadísticamente significativa (Tabla IV).

Tabla III. Grosor del músculo pectoral mayor preoperatorio y a los 3 meses de postoperatorio.

Preoperatorio						
Segmento muscular			Rango	Cv%	IC 95%	
Mama derecha	Inserciones claviculares	5,70 ± 0.25	5.7	3 – 8.6	24%	5.19 – 6.21
	Esterno-humerales	4.5 ± 0.39	3.7	1.6 – 9.1	48%	3.70 – 5.30
	Borde libre (CIE)	2,44 ± 0,21	2.1	0.71 – 5.0	47%	2.01 – 2.86
Segmento muscular			Rango	Cv%	IC 95%	
Mama izquierda	Inserciones claviculares	5.58 ± 0.24	5.5	3.5 – 8.9	24%	5.19 – 6.21
	Esterno-humerales	4,44 ± 0.34	3.5	1.9 – 8.4	43%	3.74 – 5.14
	Borde libre (CIE)	2.63 ± 0.22	2.5	0.4 – 5.3	46%	2.18 – 3.07
3er mes postoperatorio						
Segmento muscular			Rango	Cv%	IC 95%	
Mama derecha	Inserciones claviculares	4.40 ± 0.20	4.2	2.7 – 6.7	25%	3.99 – 4.81
	Esterno-humerales	3.23 ± 0.17	3.2	1.7 – 6.0	28%	2.89 – 3.57
	Borde libre (CIE)	2.14 ± 0.12	2.1	1.0 – 3.8	30%	1.90 – 2.38
Segmento muscular			Rango	Cv%	IC 95%	
Mama izquierda	Inserciones claviculares	4.28 ± 0.19	4.1	2.6 – 6.5	25%	3.89 – 4.68
	Esterno-humerales	2.96 ± 0.13	2.95	1.7 – 5.6	25%	2.69 – 3.24
	Borde libre (CIE)	2.16 ± 0.10	2.0	1.1 – 3.2	25%	1.96 – 2.37

Tabla IV. Comparación del grosor muscular en los diferentes segmentos en el pre y postoperatorio.

	Segmento (Grosor mm)	Preoperatorio (Rango) (n=31)	Postoperatorio (Rango) (n=31)	t / P valor
Mama derecha	Inserciones claviculares	5.70 ± 0.25 (3.0 – 8.6)	4.39 ± 0.19 (2.7 – 6.7)	t = 4.14 P = 0.0001*
	Esterno-humerales	4.5 ± 0.39 (1.6 – 9.1)	3.19 ± 0.17 (1.7 – 6.0)	t = 3.08; P = 0.0030*
	Borde libre (CIE)	2.44 ± 0.21 (0.71 – 5)	2.12 ± 0.12 (1.0 – 3.8)	t = 1.35; P = 0.1821
	Segmento (Grosor mm)	(rango) (n=31)	(rango) (n=31)	t / P valor
Mama izquierda	Inserciones claviculares	5.58 ± 0.24 (3.5 – 8.9)	4.28 ± 0.19 (2.6 – 6.5)	t = 4.28; P = 0.0000*
	Esterno-humerales	4.44 ± 0.34 (1.9 – 8.4)	2.93 ± 0.13 (1.7 – 5.6)	t = 4.09; P = 0.0001*
	Borde libre (CIE)	2.62 ± 0.22 (0.4 – 5.3)	2.14 ± 0.10 (1.1 – 3.2)	t = 2.04; P = 0.0459*

*Disminución estadísticamente significativa entre ambos momentos ($P < 0.05$)

Tabla V. Comparación pre y postoperatoria del grosor muscular de los diferentes segmentos en pacientes sin miotomía (n= 5 pacientes / 10 mamas).

	Segmento (Grosor mm)	Preoperatorio (n=5)	Postoperatorio (n=5)	P valor
Mama derecha	Inserciones claviculares	4.56 ± 1.47	4.7 ± 1.28	P = 0.86
	Esterno-humerales	2.76 ± 0.91 (1.6 – 9.1)	3.08 ± 1.28 (1.7 – 6.0)	P = 0.56
	Segmento (Grosor mm)	(n=5)	(n=5)	P valor
Mama izquierda	Inserciones claviculares	4.42 ± 0.86	4.67 ± 1.05	P = 0.68
	Esterno-humerales	4.67 ± 1.05	3.76 ± 1.1	P = 0.13

Cuando evaluamos la muestra según la realización de miotomía en el transoperatorio, se dividió en 4 grupos. Un primer grupo a las cuales no se le realizó ninguna miotomía, exceptuando la de los fascículos costales que forma parte de la Técnica Reglada; un segundo grupo a las que sólo se realizó miotomía de la inserción clavicular en una mama; un tercer grupo constituido por las pacientes a las que se le realizó miotomía de los segmentos esterno-humerales de forma unilateral; y finalmente, un cuarto grupo a las que se le realizó miotomía tanto de la inserción clavicular como del segmento esterno-humeral en ambas mamas, tomando en cuenta como parámetro lo propuesto en el protocolo inicial (Tabla I).

Al analizar el grupo de pacientes a las que no se le realizó miotomía de las inserciones claviculares ni esterno-humerales, se pudo observar que no hubo relación estadísticamente significativa entre el valor de las medias

del grosor muscular pre y postoperatorio, tanto en mama derecha como en mama izquierda (Tabla V).

En cuanto al grupo al que se le realizó miotomía unilateral de la inserción clavicular estuvo integrado por 10 pacientes (20 mamas), observando que el grosor muscular preoperatorio tuvo una media de 6.14 mm en el músculo tratado, y en el postoperatorio la media fue de 4.50 mm, con una relación estadísticamente significativa ($p < 0.008$), mientras que en la mama no tratada también se vio un pequeño descenso de la media, pasando de 5.19 mm a 4.59, pero sin relación estadística (Tabla VI).

El tercer grupo, al que solo se le efectuó miotomía esterno-humeral unilateral fue una muestra pequeña, integrada por 3 pacientes (6 mamas), observando igualmente una disminución del grosor muscular pero sin relación estadísticamente significativa (Tabla VI).

Tabla VI. Comparación pre y postoperatoria del grosor muscular de los diferentes segmentos en pacientes con y sin miotomía (n= 13 pacientes / 26 mamas).

	Segmento (Grosor mm)	Preoperatorio (n=10)	Postoperatorio (n=10)	P valor
Inserciones claviculares	Con miotomía	6.14 ± 1.12	4.50 ± 1.32	P = 0.008
	Sin miotomía	5.19 ± 0.74 (1.6 – 9.1)	4.59 ± 1.35 (1.7 – 6.0)	P = 0.23
Esterno- humerales	Segmento (Grosor mm)	(n=3)	(n=3)	P valor
	Con miotomía	4.9 ± 1.37	3.16 ± 1.45	P = 0.20
	Sin miotomía	3.2 ± 1.42	2.5 ± 0.6	P = 0.44

Tabla VII. Comparación pre y postoperatoria del grosor muscular de los diferentes segmentos en pacientes con miotomía bilateral (n= 9 pacientes / 18 mamas).

	Segmento (Grosor mm)	Preoperatorio (n=9)	Postoperatorio (n=9)	P valor
Mama derecha	Inserciones claviculares	6.8 ± 0.97	4.08 ± 0.62	P = 0.0001
	Esterno-humerales	7.25 ± 1.27	2.95 ± 0.68	P = 0.015
Mama izquierda	Segmento (Grosor mm)	(n=9)	(n=9)	P valor
	Inserciones claviculares	7.06 ± 1.31	4.05 ± 0.60	P = 0.0005
	Esterno-humerales	7.04 ± 1.22	2.96 ± 0.69	P = 0.017

Finalmente, el cuarto grupo de pacientes a las que se les realizó miotomía tanto en la inserción claviclar como en el segmento esterno-humeral de ambas mamas, en las que se pudo evidenciar, a nivel de la mama derecha, que la media de grosor de las inserciones claviculares preoperatorias fue de 6.8 mm y en el postoperatorio de 4.08 mm; mientras que la media de grosor del segmento esterno-humeral fue de 7.25 mm en el preoperatorio y de 2.95 en el postoperatorio. Así mismo, en la mama izquierda se pudo observar que la media de grosor de las inserciones claviculares preoperatoria fue de 7.06 mm y de 4.05 mm en el postoperatorio; y en cuanto a la media de grosor del segmento esterno-humeral preoperatorio fue de 7.04 mm descendiendo a 2.96 mm en el postoperatorio, con una relación estadísticamente significativa en ambas mamas y ambos segmentos musculares (Tabla VII).

Ahora bien, al evaluar la firmeza mamaria con el grosor muscular, entendiendo la firmeza como la correlación de datos del examen físico de la mama (dolor, asimetría de polos superiores, movimiento del implante) y el hallazgo ecográfico de engrosamiento muscular, se estableció

una correlación entre la media de la diferencia del grosor muscular (de la mama derecha con la izquierda) del segmento claviclar con los grados de firmeza mamaria preoperatoria, donde no se evidenció asociación estadísticamente significativa. Asimismo, utilizando igualmente la prueba ANOVA, se correlacionó la media de la diferencia de grosor muscular del segmento esterno-humeral con los distintos grados de firmeza, encontrando una relación estadísticamente significativa según la cual al aumentar la diferencia entre el grosor del segmento en la mama derecha frente a la izquierda, el grado de firmeza mamaria era mayor; sin embargo, sí se evidenció un sesgo en el grupo de las pacientes con firmeza grado 3 que puede estar en relación con el número de pacientes con este grado de firmeza, que fue bajo (Tabla VIII).

En cuanto a la comparación del grosor muscular con el brazo funcional dominante, se encontró que en el 96.67% de las pacientes el brazo funcional dominante era el derecho, y el grosor muscular era mayor en el músculo derecho que en el lado izquierdo en el haz claviclar y en el haz esterno-humeral, pero sin significancia estadística (Tabla IX).

Tabla VIII. Relación entre el grado de firmeza con la diferencia de grosor muscular en los segmentos (n=20).

Diferencia grosor muscular	Firmeza Grado 1 (n=9)	Firmeza Grado 2 (n=5)	Firmeza Grado 3 (n=6)	P Valor
Inserciones claviculares	0.82 mm (R:0.2 a 1.9)	0.8 mm (R=0.3 a 1.4)	0.65 mm (R: 0.2 a 1.1)	P=0.34
Esterno-humerales	0.53mm (R: 0 a 0.8)	0.72 mm (R: 0 a 1.4)	0.36 mm (R: 0.1 a 1.2)	P= 0.04*

Tabla IX. Comparación brazo dominante funcional con grosor muscular (N=31).

Brazo derecho dominante Segmento del músculo	Grosor músculo derecho	Grosor músculo izquierdo
Inserciones claviculares	5.63 (R: 8.6-3)	5.52 (R:8.2-2.9)
Esterno-humerales	4.55 (R:9.1-1,6)	4,36 (R:8.4-1.9)
Borde libre	2.44 (R:4.6-0.71)	2.7 (R:3.3-0.4)

Tabla X. Comparación de los segmentos de grosor muscular según la realización de ejercicios del tren superior.

Ejercicio del tren superior		Si (rango) (n=13)	No (rango) (n=18)	t / P valor
Segmentos grosor muscular				
Mama derecha (pre)	Inserciones claviculares	5.51 ± 0.44 (3.3 – 8.6)	5.83 ± 0.29 (3 – 7)	t = -0.64 P = 0.5285
	Esterno-humerales	4.55 ± 0.65 (1.9 – 8.2)	4.37 ± 0.49 (1.6 – 9.1)	t = 0.10; P = 0.9218
	Borde libre (CIE)	2.21 ± 0.30 (0.71 – 4.6)	2.6 ± 0.28 (1.2 – 5.0)	t = -0.94; P = 0.3575
Mama izquierda (pre)	Inserciones claviculares	5.56 ± 0.46 (3.5 – 8.9)	5.59 ± 0.26 (3.6 – 7.6)	t = -0.07; P = 0.9471
	Esterno-humerales	4.68 ± 0.63 (1.9 – 8.4)	4.27 ± 0.39 (2.2 – 7.6)	t = 0.59; P = 0.5583
	Borde libre (CIE)	2.65 ± 0.35 (1 – 5.3)	2.61 ± 0.29 (0.4 – 5.3)	t = 0.08; P = 0.9381

Asímismo, se evidenció que en el caso de la mama derecha, todos los promedios de grosor muscular en los 3 segmentos fueron menores en aquellas pacientes que realizaban ejercicios del tren superior, sin diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$). En la mama izquierda fue diferente el comportamiento, pues los promedios de grosor muscular de los segmentos esterno-humerales y borde libre (CIE) fueron mayores en aquellas pacientes que realizaban ejercicios del tren superior, y fueron menores en los otros dos, sin embargo, ninguna diferencia fue estadísticamente significativa ($P > 0.05$). A este respecto, aunque se pudiese inferir que el grosor muscular aumenta con el ejercicio físico, haría falta un estudio detallado del entrenamiento llevado a cabo por las pacientes de esta serie para poder evidenciar qué tipo de entrenamiento específico estaría en relación con el aumento del grosor muscular pectoral (Tabla X).

Al comparar el grosor muscular con el volumen de los implantes mamarios en el preoperatorio, primeramente se debe puntualizar que ese registro no se pudo

corroborar en 15 pacientes por presentar rotura de implantes o datos no legibles en el sello de los mismos. De las 16 pacientes en las que sí se pudieron evaluar estos datos, observamos que las portadoras de implantes mamarios de entre 150 y 280 cc, así como de 320 a 435 cc, presentaban un mayor grosor muscular del segmento esterno-humeral de la mama izquierda, con una relación estadísticamente significativa, mientras que en el resto de los segmentos y en la mama derecha no se pudo establecer ninguna asociación estadística (Tabla XI).

En este orden de ideas, también se analizó la diferencia de grosor muscular en los distintos segmentos de cada mama durante el pre y postoperatorio y su relación con la variable de volumen del implante mamario. En el grupo con implantes de volumen pequeño (150-280 cc), se aumentó el volumen del implante mamario en el postoperatorio (205-395 cc), mientras que en los grupos que presentaban implantes de mayor volumen (320-750 cc) se disminuyó el rango volumen de los mismos (235-

Tabla XI. Relación entre grosor muscular y tamaño del implante mamario en el preoperatorio.

Preoperatorio						
	Tamaño del implante	150-280 (n=4)	320-435 (n=4)	440-750 (n=8)	N/A (n=15)	P valor
	Segmentos					
Mama derecha	Inserciones claviculares	4.4 ± 1.01	6.17 ± 0.69	5.32 ± 1.14	6.23 ± 0.56	P=0.11
	Esterno-humerales	3.82 ± 1.69	3.75 ± 1.71	3.35 ± 1.29	6.8 ± 0.79	P=0.08
	Borde libre (CIE)	2.07 ± 0.42	2.31 ± 0.28	1.8 ± 0.2	3.06 ± 0.41	P=0.3650
	Segmentos	150-280 (n=4)	320-435 (n=4)	440-750 (n=8)	N/A (n=15)	P valor
Mama izquierda	Inserciones claviculares	4.65 ± 0.49	5.7 ± 0.62	5.16 ± 1.67	6.4 ± 0.46	P=0.37
	Esterno-humerales	3.42 ± 0.92	3.62 ± 1.03	3.35 ± 1.31	6.33 ± 0.76	P=0.04*
	Borde libre (CIE)	2.54 ± 0.35	2.41 ± 0.30	1.7 ± 0.31	3.26 ± 0.49	P=0.3859

Tabla XII. Relación entre grosor muscular y tamaño del implante mamario en el preoperatorio.

				Preoperatorio (n=16)	Postoperatorio (n=16)	P valor
	Volumen implante preoperatorio	Volumen implante postoperatorio	Segmento (Grosor mm)			
Mama derecha	150-280 cc	205-395 cc	Inserciones claviculares	4.4 ± 1.01	4.18 ± 0.62	P= 0.67
			Esterno-humerales	4.5 ± 0.39	3.19 ± 0.17	P= 0.62
	320-435 cc	235-350 cc	Inserciones claviculares	6.17 ± 0.69	4.41 ± 1.36	P=0.04*
			Esterno-humerales	3.75 ± 1.71	2.8 ± 0.36	P=0.14
	440-750 cc	320-500 cc	Inserciones claviculares	5.32 ± 1.4	5 ± 1.4	P=0.23
			Esterno-humerales	3.35 ± 1.29	3.26 ± 0.94	P=0.88
	Volumen implante preoperatorio	Volumen implante postoperatorio	Segmento (Grosor mm)	(n=31)	(n=31)	P valor
Mama izquierda	150-280 cc	205-395 cc	Inserciones claviculares	4.65 ± 0.49	4.30 ± 1.18	P=0.64
			Esterno-humerales	3.42 ± 0.92	3.77 ± 1.36	P=0.76
	320-435 cc	235-350 cc	Inserciones claviculares	5.7 ± 0.62	4.06 ± 1.23	P=0.1
			Esterno-humerales	3.62 ± 1.57	3.32 ± 1.57	P=0.24
	440-750 cc	320-500 cc	Inserciones claviculares	5.6 ± 1.67	4.65 ± 1.38	P=0.08
			Esterno-humerales	3.35 ± 1.31	2.67 ± 0.59	P=0.26

500 cc). Al correlacionar con el grosor muscular de los distintos segmentos, solo se encontró relación estadísticamente significativa en el grupo con implantes de 320 a 435 cc en el preoperatorio, en el que se disminuyó el volumen del implante en el postoperatorio y se realizó miotomía, observando que a pesar de poseer volumen intermedio de implantes tenían un grosor del segmento clavicular elevado, y en el postoperatorio al reducir el volumen del implante y hacer miotomía, descendió el grosor muscular de dicho segmento (Tabla XII).

En cuanto a la simetría mamaria observada y medida con láser en el postoperatorio tomando en consideración

Tabla XIII. Simetría mamaria correlacionada con patrones clínicos.

Simetría	n	%
Posición de las areolas		
Si	31	100
No	0	
Posición de los polos superiores		
Si	31	100
No	0	
Posición del surco submamario		
Sí	31	100
No	0	

los puntos de referencia: posición de la areola, de los polos superiores y del surco submamario, se evidenció simetría en todas las pacientes; si bien es cierto que el tiempo postoperatorio es de solo 3 meses, y habiendo realizado miotomía en distintos segmentos, en esta fase postoperatoria se mantuvo la simetría sobre todo de los polos superiores (Tabla XIII).

A continuación, y a título ilustrativo, describimos 4 casos clínicos de pacientes del grupo de estudio.

Caso 1. Paciente de 43 años de edad, con 4 cirugías mamarias previas. Brazo derecho dominante; no realizaba ejercicio de tren superior. Como datos relevantes del examen físico: polos superiores vacíos, desplazamiento del surco submamario, ptosis severa y músculos pectorales muy activos. Firmeza mamaria derecha grado 1 (Fig. 5).

Las imágenes del ultrasonido preoperatorio ofrecieron como medidas: grosor muscular derecho: inserciones claviculares (IC) 6.3 cm, inserciones esterno-hume-



Fig. 5. Preoperatorio Caso 1.



Fig. 6. Imagen de ultrasonido preoperatorio Caso 1: medición grosor muscular derecho: IC 6.3 cm, IEH 5.2 cm, IHA 1 cm; grosor muscular izquierdo: IC 5.9 cm, IEH 5.8 cm, IHA 1 cm.

*IC: inserciones claviculares, IEH: inserciones esterno-humerales, IHA: inserciones del haz abdominal.



Fig. 7. Postoperatorio Caso 1 a los 3 meses.



Fig. 8. Imagen de ultrasonido postoperatorio Caso 2: medidas de grosor muscular derecho IC 4.2 cm, IEH 2.1 cm, IHA 1.4 cm. Medidas de grosor muscular izquierdo: IC 4.3 cm, IEH 2 cm, IHA 1.4 cm.

*IC: inserciones claviculares, IEH: inserciones esterno-humerales, IHA: inserciones del haz abdominal.

rales (IEH) 5.2 cm, inserciones haz abdominal (IHA) 1 cm, y las del izquierdo: IC 5.9 cm, IEH 5.8 cm, IHA 1 cm (Fig. 6).

Tomando en cuenta estas medidas, realizamos nuestra planificación quirúrgica para el tratamiento de los segmentos musculares pertenecientes al pectoral mayor (inserciones claviculares y esterno-humerales) en vista de presentar grosor muscular de ambos segmentos y en

ambas mamas por encima del nivel tomado de referencia según la Tabla I; se efectúa miotomía en los segmentos esterno-humerales y de la inserción clavicular bilateral, así como de los fascículos costales que habitualmente se realiza en la Técnica Reglada (Fig. 7).

En la medición ecográfica postoperatoria observamos simetría muscular bilateral lograda con el tratamiento quirúrgico realizado (Fig. 8), con medidas de



Fig. 9. Preoperatorio Caso 2.



Fig. 10. Imagen de ultrasonido preoperatorio en Caso 2. Medidas de grosor muscular derecho preoperatorio: IC 8.2 cm, IEH 8 cm, IHA 3.2 cm. Medidas del grosor muscular izquierdo preoperatorio: IC 8.9 cm, IEH 8.2 cm, IHA 3.9 cm.

*IC: inserciones claviculares, IEH: inserciones esterno-humerales, IHA: inserciones del haz abdominal.



Fig. 11. Postoperatorio a los 3 meses del Caso 2.

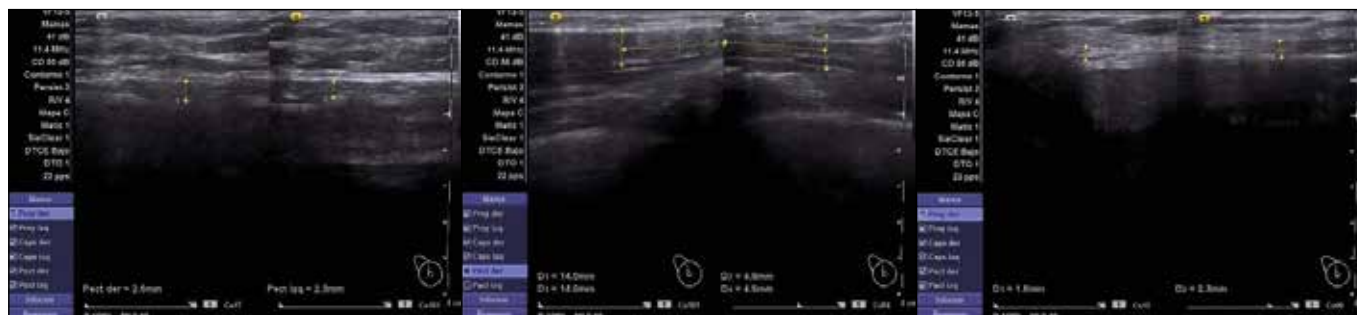


Fig. 12. Imagen de ultrasonido postoperatorio del Caso 2. Medidas de grosor muscular derecho: IC 2.6 cm, IEH 4.8 cm, IHA 1.8 cm. Medidas del grosor muscular izquierdo: IC 2.3 cm, IEH 4.5 cm, IHA 2.3 cm.

*IC: inserciones claviculares, IEH: inserciones esterno-humerales, IHA: inserciones del haz abdominal.

grosor muscular derecho: IC 4.2 cm, IEH 2.1cm, IHA 1.4 cm y grosor muscular izquierdo IC 4.3 cm, IEH 2 cm, IHA 1.4 cm (Fig. 8).

Caso 2. Paciente de 36 años de edad, con brazo dominante derecho y que sí realizaba ejercicios de tren superior. Antecedentes de 4 cirugías mamarias previas.

Como datos relevantes del examen físico: polos superiores vacíos, desplazamiento del surco submamario,

ptosis severa, sobrellenado de polos inferiores y músculos pectorales muy activos. Firmeza mamaria bilateral grado 3 (Fig. 9). En la imagen de ultrasonido preoperatorio las medidas de grosor muscular derecho fueron: IC 8.2 cm, IEH 8 cm, IHA 3.2 cm, y las de grosor muscular izquierdo: IC 8.9 cm, IEH 8.2 cm, IHA 3.9 cm (Fig. 10).

Tomando en cuenta estas medidas, realizamos nuestra planificación quirúrgica para el tratamiento de los



Fig. 13. Preoperatorio Caso 3.



Fig. 14. Imagen de ultrasonido preoperatorio Caso 3. Medidas de grosor muscular derecho: IC 5.7 cm, IEH 3.9cm, IHA 2.1 cm. Medidas de grosor muscular izquierdo: IC 6.9 cm, IEH 3.3 cm, IHA 2 cm.

*IC: inserciones claviculares, IEH: inserciones esterno-humerales, IHA: inserciones del haz abdominal.



Fig. 15. Postoperatorio a los 3 meses del Caso 3.



Fig. 16. Imagen de ultrasonido postoperatorio a los 3 meses del Caso 3. Medidas de grosor muscular derecho: IC 5.5 cm, IEH 3.3 cm, IHA 1.9cm. Medidas de grosor muscular izquierdo: IC 5.6 cm, IEH 2.9 cm, IHA 2cm.

*IC: inserciones claviculares, IEH: inserciones esterno-humerales, IHA: inserciones del haz abdominal.



17. Preoperatorio Caso 4.



Fig. 18. Imagen de ultrasonido preoperatorio del Caso 4. Medidas de grosor muscular derecho: IC 5.7 cm, IEH 3.7 cm, IHA 1.9 cm. Medidas de grosor muscular izquierdo: IC 4.8 cm, IEH 3.7 cm, IHA 2.1 cm. *IC: inserciones claviculares, IEH: inserciones esterno-humerales, IHA: inserciones del haz abdominal.



Fig. 19. Postoperatorio a los 3 meses Caso 4.

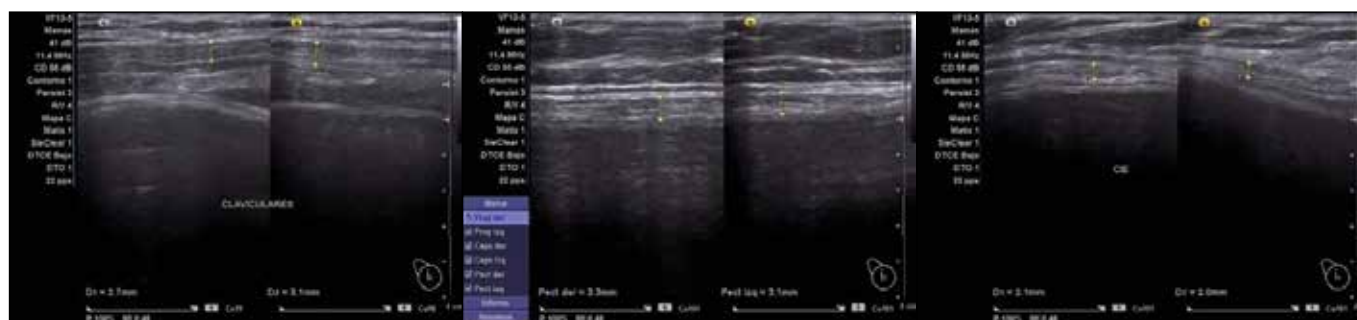


Fig. 20. Imagen de ultrasonido postoperatorio Caso 4. Medidas de grosor muscular derecho: IC 2.7 cm, IEH 3.3 cm, IHA 2.1 cm. Medidas de grosor muscular izquierdo: IC 3.1 cm, IEH 3.1 cm, IHA 2.0 cm.

*IC: inserciones claviculares, IEH: inserciones esterno-humerales, IHA: inserciones del haz abdominal.

segmentos musculares pertenecientes al músculo pectoral mayor (inserciones claviculares y esterno-humerales en ambas mamas) (Fig. 11).

La medición por ultrasonido en el postoperatorio a los 3 meses reflejó las siguientes medidas: grosor muscular derecho IC 2.6 cm, IEH 4.8 cm, IHA 1.8 cm, y grosor muscular izquierdo: IC 2.3 cm, IEH 4.5 cm, IHA 2.3 cm, logrando la simetría mamaria (Fig. 12).

Caso 3. Paciente de 43 años de edad, con brazo dominante derecho y que no realizaba ejercicio de tren superior. Antecedente de 1 cirugía mamaria. Como datos relevantes del examen físico: asimetría de polos superiores (izquierdo más elevado y prominente) y dolor en mama izquierda. Firmeza mamaria izquierda grado 2 (Fig. 13).

En la imagen de ultrasonido preoperatorio las medidas de grosor muscular derecho fueron: IC 5.7 cm, IEH

3.9 cm, IHA 2.1 cm, y las de grosor muscular izquierdo: IC 6.9 cm, IEH 3.3 cm, IHA 2cm (Fig. 14).

Tomando en cuenta estas medidas realizamos nuestra planificación quirúrgica para el tratamiento de los segmentos musculares pertenecientes al músculo pectoral mayor (inserciones claviculares y esterno-humerales de mama izquierda y esterno-humerales de mama derecha) (Fig. 15).

En el estudio de imagen de ultrasonido postoperatorio a los 3 meses las medidas de grosor muscular derecho fueron: IC 5.5 cm, IEH 3.3 cm, IHA 1.9 cm y las de grosor muscular izquierdo, IC 5.6 cm, IEH 2.9 cm, IHA 2 cm (Fig. 16).

Caso 4. Paciente de 40 años de edad, con brazo dominante izquierdo y que no realizaba ejercicio de tren superior. Antecedentes de 3 cirugías mamarias previas. Como datos relevantes del examen físico: dolor en mama derecha, ptosis moderada y vaciamiento de polos superiores. Firmeza mamaria derecha grado 1 (Fig. 17).

En la imagen de ultrasonido preoperatorio las medidas de grosor muscular derecho fueron: IC 5.7 cm, IEH 3.7 cm, IHA 1.9 cm, y las de grosor muscular izquierdo: IC 4.8 cm, IEH 3.7 cm, IHA 2.1 cm (Fig. 18).

Tomando en cuenta estas medidas, realizamos nuestra planificación quirúrgica para el tratamiento de los segmentos musculares pertenecientes al músculo pectoral mayor (inserciones claviculares y esterno-humerales mama derecha y esterno-humerales mama izquierda) (Fig. 19).

En la imagen de ultrasonido postoperatorio las medidas de grosor muscular derecho fueron IC 2.7 cm, IEH 3.3 cm, IHA 2.1 cm y las de muscular izquierdo fueron IC 3.1 cm, IEH 3.1 cm, IHA 2.0 cm (Fig. 20).

Discusión

La cirugía mamaria con implantes requiere un protocolo detallado que en nuestra unidad llamamos “Sistematización de la mastopexia con implantes. Técnica Reglada”, y que incluye de rutina la sección de los fascículos costales del pectoral mayor.⁽¹⁹⁾ Pero siempre en la búsqueda por obtener mejores resultados estéticos postoperatorios, y sostenibles a largo plazo en el tiempo, es necesario tomar en consideración las modificaciones anatómicas y fisiológicas del paciente y del procedimiento.

En los resultados postoperatorios de la cirugía mamaria con implantes observamos por lo general aceptables resultados inmediatos, pero con el tiempo pueden cambiar por la movilidad muscular y funcional del cuerpo de la paciente, llevando en ocasiones a resultados asimétricos.

Los cirujanos plásticos suelen considerar el músculo pectoral mayor como una estructura integral para posicionar el implante y asegurar su cobertura,⁽⁹⁾ pero al ser un músculo muy dinámico puede hacer variar los resultados estéticos cuando los implantes se colocan en un plano submuscular. Es importante conocer que el tejido muscular presenta baja tolerancia a la compresión mecánica y es más susceptible de sufrir daños bajo presión constante que otros tejidos blandos, como la piel. La isquemia aislada produce daño reversible del tejido muscular, mientras que la compresión muscular mantenida durante 2 horas produce daño irreversible al músculo, lo que sugiere que las grandes deformaciones, junto con la isquemia, podrían representar el principal mecanismo de daño muscular irreversible. Basándose en la hipótesis de los cambios metabólicos celulares, una alta tensión aplicada a las fibras musculares por compresión produce una tensión axial en la membrana celular, creando invaginaciones y roturas y provocando la apertura de los canales de calcio y la alteración de la homeostasis. Esta inestabilidad inducida por el calcio puede causar procesos degenerativos, resultando en daño celular.⁽⁷⁾

Aunado a la función contráctil del músculo pectoral, en nuestra unidad pensamos, y nos preguntamos si el grosor del músculo pectoral también podría afectar a la simetría y el resultado estético final de la cirugía mamaria con implantes. En nuestro estudio, al evaluar el grosor muscular pectoral evidenciamos que, dependiendo de ciertas variables, este grosor no solo es diferente entre pacientes, sino que también puede ser diferente entre el lado derecho con respecto al lado izquierdo en la misma paciente, dejando al azar el resultado estético si no tratamos esta asimetría anatómica funcional del músculo.

Nos surge así una nueva pregunta: ¿disminuir el grosor muscular mediante miotomías afectará a la función muscular del pectoral mayor? El estudio de Roxo⁽⁷⁾ no solo evaluó los cambios de volumen muscular tras una mamoplastia de aumento con implantes retromusculares, sino que también buscó correlación entre la pérdida de volumen muscular y los cambios en la función muscular. Curiosamente no encontró correlación entre la reducción del volumen muscular y los cambios funcionales en las pacientes operadas.

Se ha recomendado la liberación parcial o completa del origen esternal del pectoral mayor hasta el nivel del complejo areola-pezones en el aumento mamario subpectoral para prevenir la distorsión del implante y el desplazamiento lateral. Otros autores prefieren la liberación específica de la cara inferior del origen esternal del pectoral mayor.⁽⁹⁾ A pesar de esta controversia, muchos cirujanos realizan la liberación parcial del pectoral esternal para mejorar la posición medial del implante y

crear clivaje.⁽⁹⁾ Pero uno de los temores de los cirujanos para la liberación medial parcial del pectoral mayor con disección simple esternal es la consecuencia de peores resultados estéticos en cuanto a la distancia intermamaria. En nuestro estudio no realizamos liberación del pectoral mayor, sino miotomías para disminución del grosor muscular, evitando así afectar al distanciamiento intermamario o disminución funcional muscular. Al tratar el músculo pectoral mayor mediante miotomías en sus diferentes inserciones, disminuimos grosor sin afectar a la fuerza de contracción muscular, obteniendo beneficios tanto en la ejecución de la técnica quirúrgica como en la dinámica del implante mamario dentro del bolsillo retromuscular, y disminuyendo su desplazamiento durante la contracción del músculo.

Para evitar este dinamismo del implante mamario bajo el músculo pectoral, otros autores⁽⁶⁾ utilizan el plano subfascial para la colocación del implante mamario, restándole cobertura al mismo y sacrificando cobertura por obtención de mejores resultados. También han colocado implantes texturizados para evitar ese dinamismo mamario.⁽⁶⁾ Nuestra opción quirúrgica, presentada en este artículo, es una respuesta anatómica y fisiológica para evitar asimetrías mamarias y mantener el resultado estético a largo plazo, controlando el dinamismo muscular y asociando además conceptos de la técnica ya descrita por nosotros previamente para la mastopexia con implantes.

En los resultados de nuestro estudio podemos observar que se ha obtenido una fiabilidad excelente en la medición de las variables de la arquitectura muscular, garantizando la reproducibilidad y la precisión del método de análisis. El promedio de edad de las pacientes de nuestro grupo de estudio fue de 45 años, con volumen de implantes mamarios de una media de 355 cc. Evidenciamos que, gracias a la exploración preoperatoria ecográfica del músculo pectoral mayor se pudo definir el grosor muscular bilateral, eligiendo un tratamiento personalizado para cada paciente mediante miotomías dirigidas y logrando, tanto clínica como ecográficamente, la simetría muscular bilateral en el postoperatorio, con buen resultado estético evaluado al tercer mes tras la intervención, cuando la inflamación inicial ya no está presente.

El brazo dominante funcional de la paciente o si esta realiza ejercicios de tren superior no afectó al grosor muscular en nuestro estudio, por lo que consideramos estos dos aspectos como variables independientes; sin embargo, hace falta un estudio en una muestra superior para poder definir este parámetro. También se evidenció que en pacientes portadoras de implantes mamarios moderados, de entre 320 a 435 cc de volumen, había un

grosor muscular mayor tanto en mama derecha como en mama izquierda del haz muscular clavicular, con una diferencia significativa. Por lo anteriormente expuesto, consideramos que contar con un protocolo fiable de exploración ecográfica de la arquitectura muscular del pectoral mayor nos podría permitir definir y planificar nuestras cirugías mamarias de mastopexia con recambio de implantes, mejorando así los resultados estéticos finales con el objetivo de que sean perdurables, y con un resultado estético y simétrico.

Es por ello que, haciéndolo extensivo, decidimos añadir a nuestra sistematización quirúrgica la medición ecográfica del grosor del músculo pectoral mayor para poder tratar el mismo de una manera más eficaz y obtener resultados más consistentes en todos los tipos de cirugía mamaria con implantes.

Conclusiones

En la planificación de la mastopexia de revisión con implantes en posición retromuscular, la adecuada selección del implante, la reparación del bolsillo periprotésico y la correcta ubicación tanto del complejo areola-pezón como del surco submamario, constituyen pilares técnicos fundamentales. No obstante, los resultados de este estudio sugieren que el grosor del músculo pectoral mayor es un factor adicional de relevancia que puede influir significativamente en la obtención de un resultado mamario más simétrico, estético y armónico, especialmente en áreas de alto impacto visual como el polo superior o “escote social”.

Con base en los hallazgos obtenidos, consideramos que la evaluación ecográfica preoperatoria del grosor del músculo pectoral mayor, particularmente en sus porciones de inserción clavicular y esternocostal, permite identificar asimetrías musculares que podrían pasar desapercibidas en la evaluación clínica convencional. Esta medición objetiva aporta información valiosa que puede ser utilizada para ajustar la técnica quirúrgica de forma individualizada, favoreciendo la simetrización muscular y, en consecuencia, la armonía del resultado final.

El uso sistemático del estudio ecográfico muscular como herramienta complementaria de bajo costo y fácil ejecución por especialista en la planificación quirúrgica de la cirugía de mastopexia con recambio de implantes, representa por tanto una estrategia para optimizar los resultados en cirugía mamaria estética.

Dirección del autor

Dra. Linda Lorena Rincón Rubio
Correo electrónico: ciruplastica.rincon@gmail.com

Bibliografía

1. Benito-Ruiz J. Implantes mamarios en España: resultados de en cuenta a cirujanos plásticos. *Cir. plást. iberolatinoam.* 2017;30(3):1-11.
2. Ventura OD, Rosati RE, Marino H, Marcello G. Mamoplastia de aumento en doble plano: una alternativa subfascial en la optimización de las indicaciones. *Cir. plást. iberolatinoam.* 2008;34(4):249-252.
3. Bozola A. Past, present and future using silicone breast implants in Brazil, a 45-year report. *Rev. Bras. Cir. Plást.* 2020 (35):505-513.
4. Ortega Solarte F, Tessari JP, Aguilar Villa H. Mastopexia con implante mamario submuscular. *Rev. Colomb. Cir. Plast. Reconstr.* 2014 (20):57-66.
5. Guarín D, Victoria F, Arias J, Fernández López D. Desplazamiento de implantes mamarios: revisión de la literatura y propuesta de clasificación. *Cir. plást. iberolatinoam* 2021;(47):239-246.
6. Peña Cabús G. Colocación transpectoral superior de implantes mamarios. Relevancia técnica y anatómica. *Cir. plást. iberolatinoam.* 2008;(34)4:259-266.
7. Roxo A, Xerfan Nahas F, Pinheiro Rodrigues N, Salles J, et al. Functional and Volumetric Analysis of the Pectoralis Major Muscle After Submuscular Breast Augmentation. *Aesthet. Surg.* 2017;1-8.
8. Madsen R Jr, Chim J, Ang B, et al. Variance in the Origin of the Pectoralis Major Muscle Implications for Implant-Based Breast Reconstruction. *Ann Plast Surg* 2015; 1(74):111-113.
9. Sanchez E, Howland N, Kaltwasser K, Moliver C. Anatomy of the Sternal Origin of the Pectoralis Major: Implications for Subpectoral Augmentation. *Aesthet. Surg.* 2014;34:1179.
10. Maclin II M, Deigni O, Bengtson B. The Laminated Nature of the Pectoralis Major Muscle and the Redefinition of the Inframammary Fold Clinical Implications in Aesthetic and Reconstructive. *Breast Surg. Clin Plastic Surg.* 2015; 42:465-479.
11. Su Bong Nam, Kyung Ho Song, Jung Yeol Seo, June Seok Choi, et al. Attachment distribution of pectoral muscle origins identified in dual-plane breast implant insertion. *Arch Plastic Surg Clinic*, 2020;(47):160-164.
12. Velez Vázquez T, Carbonero López P, del Ba M. Estudio ecográfico de la arquitectura muscular de la musculatura de miembro inferior: variabilidad según sexo y edad. *Fisioterapia*, 2021:1-9.
13. Knisspell de Oliveiraa J, Wohlgemuth Schaanb C, Kohler Silvab C, et al. Fiabilidad de la ecografía en la evaluación del grosor muscular en niños críticamente enfermos. *Anales Pediatría*, 2023;98(6):411-417.
14. Manske RC, Wolfe C, Page P, Voight M. MSK Ultrasound: A Powerful Tool for Evaluating and Diagnosing Pectoralis Major Injuries in Healthcare Practice. *Int J Sports Phys Ther.* 2024;19(3):366-371.
15. Chadwick N, Weaver JS, Shultz C, Morag Y, Patel A, Taljanovic MS. High-resolution ultrasound and MRI in the evaluation of pectoralis major injuries. *J Ultrason.* 2023;23(95):e202-e213.
16. Tapia-Gallardo H, del Sol M, Medina-González P, Escobar-Cabello M, Muñoz-Cofré R, Jerez-Mayorga D et al. Confiabilidad Inter-evaluador en la Medición del Grosor Muscular y el Ángulo de Penación a través de la Evaluación Ecográfica: Estudio entre un Experto y un Kinesiólogo en Formación. *Int. J. Morphol.* 2023,41(6):1846-1851.
17. Fung L, Wong B, Ravichandiran K, Agur A, Rindlisbacher T, Elmaraghy A. Three-Dimensional Study of Pectoralis Major and Tendon Architecture. *Clin Anat.* 2009;22(4):500-508.
18. Sanchez ER, Howland N, Kaltwasser K, Moliver CL. Anatomy of the Sternal Origin of the Pectoralis Major: Implications for Subpectoral Augmentation. *Aesthet Surg J.* 2014;34(7):1179.
19. Rincón Rubio L, Cemborain Valarino M. et al. Sistematización de la mastopexia con implantes: Técnica reglada. *Cir. plást. iberolatinoam* 202 (46)4:381-400.

