Original / investigación

CIRUGÍA MAMARIA

Evaluación de la asimetría mamaria mediante algoritmos de desplazamiento óptico

Breast asymmetry assessment using optical flow algorithms

Montón Echeverría J.

Javier MONTÓN ECHEVERRÍA*, Óscar PÉREZ GONZÁLEZ**, Miguel M. DOBÓN ROUX***
Nitzan KENIG**, Ricardo INSAUSTI SERRANO****, Joaquín JORDÁN BUESO*****

Resumen

Antecedentes y Objetivo. La gradación de la simetría es un aspecto fundamental para evaluar un resultado en cirugía mamaria. Los métodos más extendidos de valoración de asimetría se basan en percepciones subjetivas del cirujano o de la paciente, así como en la comparación objetiva de distancias entre puntos de interés tales como la horquilla esternal y el pezón. Utilizar de forma generalizada un método objetivo comportaría ventajas evidentes.

El presente trabajo pretende diseñar y contrastar un método de análisis de imagen que permita objetivar el grado de asimetría mamaria en una paciente.

Material y método. Basándonos en un algoritmo informático que evalúa el grado de desplazamiento entre dos imágenes similares, desarrollamos una aplicación capaz de cuantificar el grado de desplazamiento que presenta una mama con respecto a la otra, arrojando un resultado numérico que denominamos *global breast asymmetry index* (GBAI). Calculamos este valor en una serie de 50 pacientes de forma pre y postoperatoria. Comparamos el resultado con otros métodos de evaluación de asimetría tanto objetivos como subjetivos, incluyendo una encuesta a 100 profesionales sanitarios y a un panel de expertos.

Resultados. La adaptación de nuestro algoritmo para calcular un índice objetivo de asimetría mamaria muestra un comportamiento similar a la valoración subjetiva de la asimetría por parte del personal sanitario, mejorando otros métodos objetivos y presentándose como una alternativa útil a los métodos tradicionales de comparación de distancias.

Conclusiones. El cálculo de desplazamiento óptico es un procedimiento válido y objetivo para cuantificar la asimetría mamaria.

Abstract

Background and Objective. Adequate assessment of symmetry is a critical aspect when evaluating results in breast surgery. Most methods of asymmetry assessment are based on subjective observations by the surgeon or patients, as well as on the objective measurement of distances between key points, such as the sternal notch and the nipple. The widespread use of an objective method would have obvious advantages.

We aim to design and test an imaging analysis method that allows to objectively assess the degree of breast asymmetry.

Methods. An application has been developed to quantify the degree of disparity between two similar images, based on a computer algorithm. The algorithm was used to compare images of breasts, yielding a numerical result that we named global breast asymmetry index (GBAI). This value was calculated in a series of 50 patients pre- and postoperatively. The result was compared with other asymmetry assessment methods, both objective and subjective, including a survey of 100 health professionals and a panel of experts.

Results. The implementation of our algorithm to calculate the breast asymmetry index shows similar results to subjective assessment of asymmetry by health personnel, improving other objective methods and presenting itself as a useful alternative to traditional methods of symmetry assessment.

Conclusions. Measurement of optical flow is a valid and objective method of assessment of the degree of breast asymmetry.

Palabras clave Mama, Medidas mama, Asimetría mamaria, Cirugía mamaria

Nivel de evidencia científica 3b Diagnóstico
Recibido (esta versión) 25 marzo/2019
Aceptado 23 julio/2019

Key words Breast, Breast measures, Breast asymmetry, Breast surgery

Level of evidence 3b Diagnostic
Received (this version) 25 March/2019
Accepted 23 July/2019

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.

* Cirujano Plástico, Jefe del Servicio de Cirugía Plástica, Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, Albacete, España

** Médico Residente, Servicio de Cirugía Plástica, Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, Albacete, España

*** Cirujano Plástico, Adjunto del Servicio Cirugía Plástica, Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, Albacete, España

**** Catedrático de Anatomía y Embriología Humanas, Departamento de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad de Castilla La Mancha (UCLM), Albacete, España

***** Catedrático de Farmacología, Departamento de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, UCLM, Albacete, España

Introducción

La cirugía mamaria constituye, a día de hoy, el campo de actuación más frecuente dentro de la Cirugía Plástica, tanto en su vertiente estética como reconstructiva.^(1,2) El resultado tras una cirugía mamaria se juzga en función del grado de satisfacción de la paciente o de la impresión subjetiva del cirujano. Frente a estas valoraciones subjetivas, la tendencia se dirige hacia evaluaciones lo más objetivas posible.

De forma intuitiva, asociamos los conceptos de buen resultado tras una cirugía y simetría. Tanto es así que la simetrización es uno de los pasos dentro de muchos procesos de la reconstrucción mamaria.⁽³⁾ Un índice objetivo de simetría puede proporcionar información muy valiosa a nivel práctico. Se han propuesto diversos métodos objetivos para la evaluación de la simetría mamaria, desde medición de distancias en fotografías hasta complejos sistemas de adquisición de imagen tridimensional, pasando por medición de volúmenes en resonancia magnética o caracterización de superficies mediante láser.⁽⁴⁻⁷⁾ Todos estos sistemas presentan problemas tanto técnicos como por su elevado coste, reduciendo la posibilidad de una implantación generalizada.

A día de hoy se ha logrado desarrollar aplicaciones informáticas que evalúan de forma objetiva la asimetría mamaria en pacientes sometidas a cirugía conservadora tras cáncer de mama.⁽⁸⁾ Dentro de estas aplicaciones podemos encontrar el BSI (*breast symmetry index*),⁽⁹⁾ el BCCT.core (*breast cancer conservative treatment: cosmetic result*)⁽⁸⁾ y el OBCS (*objective breast cosmesis scale*).⁽¹⁰⁾ BSI y BCCT disponen de aplicaciones gratuitas, multiplataforma, ejecutables en un ordenador personal, mientras que OBCS puede calcularse de acuerdo con las directrices del artículo que lo define.

En la literatura, la evaluación de la simetría facial se encuentra más desarrollada que la mamaria. Tanto la identificación como el reconocimiento facial son dos áreas muy activas en el campo de la electrónica y la informática,^(11,12) y se han descrito procedimientos que llegan a cuantificar el grado de asimetría de los rasgos faciales, como el trabajo publicado por Chen.⁽¹³⁾ Este autor estima el grado de desplazamiento que presenta una figura con respecto a su imagen especular (Fig. 1). Al superponer una imagen con ella misma volteada sobre su eje de simetría vertical, podremos observar cierta distorsión con respecto a la imagen inicial debido a las diferencias entre uno y otro lado. Esa diferencia puede equipararse a la que se presenta si comparamos dos imágenes del mismo objeto después de que haya habido un desplazamiento del observador; este es el concepto de flujo óptico o desplazamiento óptico (*optic flow*).⁽¹⁴⁾ En el caso de la

Figura 1. Aplicación del concepto de desplazamiento óptico para la evaluación de asimetría facial empleando la cara de la escultura "David" de Miguel Ángel. A: Imagen original. B: Imagen especular. C: Representación de desplazamiento óptico de B con respecto a A. La intensidad de color indica la magnitud del desplazamiento (más claro equivale a menos desplazamiento, más simetría), y el color su orientación. (Basado en Chen J. Exploring Facial Asymmetry Using Optical Flow. IEEE Signal Processing Letters. julio de 2014;21(7):792-5)

comparación de una fotografía con su imagen especular, cuanto mayor sea el desplazamiento, es decir, la falta de correspondencia entre los píxeles, mayor será la asimetría subyacente. En lugar de comparar píxeles uno a uno, los sistemas de visión computacional permiten simplificar el procesamiento de los datos extrayendo determinadas características (*features*) de cada imagen.^(15,16) Tres ejemplos de características son ORB, SURF y SIFT. En concreto, SIFT (*scale invariant feature transform*) es un algoritmo de procesamiento de imágenes capaz de identificar de forma robusta puntos de interés y que es relativamente invariante a transformaciones o distorsiones.^(17,18)

Tomando como punto de partida este principio, y de modo semejante al estudio de la asimetría facial, el objetivo del presente trabajo es definir un índice numérico que cuantifique de manera objetiva la diferencia entre ambas mamas. Este índice objetivo se basará en calcular la diferencia entre las características SIFT de la mama derecha frente a la izquierda, análogamente a como estudiaríamos el desplazamiento de un fotograma con respecto al siguiente en una secuencia en movimiento. El desplazamiento de los píxeles que representan una mama con respecto a la otra, una vez que esta segunda se haya volteado, será tanto mayor cuantas más diferencias existan. Dos mamas muy simétricas, al superponerlas, presentarían características altamente

coincidentes, dando la sensación de que una imagen se ha desplazado mínimamente con respecto a otra; la suma de todos los valores absolutos del desplazamiento entre características arrojará un valor bajo. Sin embargo, una menor coincidencia entre píxeles equivaldría a un mayor desplazamiento acumulado, y nos daría la idea de una mayor asimetría con una suma de desplazamientos más elevada.

Material y método

Para este trabajo, tomamos fotografías frontales pre y postoperatorias de 50 pacientes que decidieron someterse a cirugía mamaria. Las pacientes aceptaron de manera voluntaria la participación en el estudio mediante la firma de un modelo de consentimiento redactado para tal fin. Todas las fotografías se tomaron en las mismas condiciones de iluminación, con la misma cámara fotográfica (Canon Powershot A640 con flash activado, resolución de 10 megapíxeles, autofocus) y a una distancia constante de 2 m. Las intervenciones realizadas consistieron en mamoplastia de aumento (30 casos; 60%), mastopexia con prótesis (13 casos; 26%), mamoplastia de reducción (4 casos; 8%), retirada de implantes más pexia (2 casos; 4%) y mastopexia (1 caso; 2%).

Para el procesamiento de las imágenes se programó una aplicación en lenguaje Matlab (MATLAB and Statistics Toolbox Release 2018b, The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, EE.UU.). Las imágenes se normalizaron manteniendo una distancia fija entre pezones y se trazó un eje de simetría vertical a nivel de la horquilla esternal. Las mamas se encuadraron en una región de interés cuyos vértices superiores fueron los puntos más elevados de la parte anterior del pliegue axilar. Los vértices inferiores se trazaron hasta incluir las dos mamas. Calculamos el coeficiente de desplazamiento SIFT entre cada fotografía y su imagen volteada sobre el eje de simetría vertical mediante el algoritmo propuesto por Liu⁽¹⁹⁾ (ejemplo en la Fig. 2). Denominamos a este parámetro *global breast asymmetry index* (GBAI). La aplicación también obtuvo una representación esquemática de cada fotografía, de acuerdo con la Fig. 3. Estos esquemas permiten simplificar las fotografías de origen y contrastar el grado de simetría percibido por los observadores en el punto siguiente. Entre las 100 representaciones esquemáticas, seleccionamos de forma aleatoria solamente 30 de ellas a fin de reducir la extensión de las encuestas que detallamos a continuación.

Correlacionamos el valor GBAI con 5 parámetros de valoración de asimetría mamaria: 1) puntuación de un panel de expertos en cirugía mamaria; 2) puntuación de un grupo de profesionales sanitarios no especialistas en

Figura 2. Ejecución de la aplicación que se ha desarrollado para el cálculo del desplazamiento de descriptores SIFT en una imagen de ejemplo. A: Imagen original. B: Encuadre de ambas mamas y pliegue axilar anterior. C: Área de estudio con eje de simetría. D: Imagen C volteada sobre su eje de simetría vertical. E: Representación del desplazamiento SIFT entre C y D. De nuevo, la intensidad del color se relaciona con el grado de asimetría, apareciendo la región xifoidea como la más asimétrica y ambos polos superiores de la mama y región preesternal como las más simétricas.

Figura 3. Ejemplo de representación esquemática de una de las fotografías estudiadas. A: Fotografía frontal. B: Representación esquemática en la que se señala la horquilla esternal, el punto más elevado del pliegue axilar anterior y el contorno de ambas areolas y pezones.

cirugía mamaria; y las puntuaciones (*scores*) de 3) BSI, 4) BCCT y 5) OBCSN.

1.- Panel de expertos (PE). Para poder contrastar nuestra hipótesis de trabajo contamos con la colaboración de un panel de expertos en cirugía mamaria compuesto por 2 especialistas en cirugía general (1 hombre y 1 mujer) y 3 cirujanos plásticos (1 hombre y 2 mujeres). Todos desarrollan su actividad en el Complejo Hospitalario Universitario de Albacete (Albacete, España), referente para cirugía mamaria en la región con más de 1200 intervenciones anuales. No hubo ningún tipo de remuneración para los componentes del panel por su participación en el mismo.

A cada miembro se le mostraron de forma aleatoria las mismas imágenes (50 preoperatorias, 50 postoperatorias y 30 representaciones esquemáticas: 130 en total) y se les pidió que valorasen el grado de simetría entre ambas mamas con una escala ordinal tipo Likert entre 1 y 4 (simetría excelente, buena, regular o mala).⁽²⁰⁾ La encuesta se realizó en línea y a la misma se accedió mediante un enlace web protegido con contraseña. El servidor donde se alojó la encuesta es privado, de forma que ninguna fotografía ni datos personales se compartieron ni cedieron a terceros.

2.- Personal sanitario (PS). Seguimos una dinámica similar con un grupo de profesionales sanitarios compuesto por 100 voluntarios reclutados a través de una red social privada que comprendía cirujanos plásticos, ginecólogos, cirujanos generales, enfermería experimentada en el tratamiento de pacientes con patología mamaria y estudiantes de Medicina de último curso. La localización de los participantes procedía de 9 comunidades autónomas españolas diferentes: Andalucía, Asturias, Baleares, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Comunidad Valenciana, Madrid y Navarra. Tampoco hubo en este grupo ningún tipo de remuneración ni recompensa por su participación. La encuesta fue anónima y sólo se guardaron en el servidor las respuestas y el tiempo que tomó para cada participante. Estuvo accesible entre las 00:00 horas del 13 de agosto de 2018 hasta las 6:00 horas del 19 de agosto del mismo año.

Con el objeto de disminuir la extensión de la encuesta y facilitar así su cumplimentación redujimos la cantidad

de casos, eligiendo 30 fotografías preoperatorias y sus correspondientes 30 postoperatorias y 30 representaciones esquemáticas, con lo que el personal sanitario no experto valoró 90 imágenes en total. La escala de valoración también fue visual ordinal de tipo Likert, desde 1 (simetría excelente) hasta 4 (franca asimetría).

Detallamos el resumen del grupo de estudio en la Tabla I.

3.- BCCT.CORE (*Breast cancer conservative treatment: cosmetic results*). Estudiamos cada una de las fotografías mediante el programa BCCT.Core® (en adelante, BCCT), descargado desde el enlace proporcionado por su desarrollador (INESC Porto Breast Research Group, Oporto, Portugal). Su fundamento se puede consultar en el artículo de Cardoso.⁽²¹⁾

4.- BSI (*Breast symmetry index*). Para el cálculo del valor BSI descargamos el programa Breast Analyzing Tool®, una aplicación ejecutable dentro del propio navegador web desarrollada en el artículo de Krois.⁽²²⁾

5.- OBCS (*Objective breast cosmesis scale*). Para calcular OBCS programamos también en Matlab un módulo adicional para nuestra aplicación, siguiendo las indicaciones del artículo de Soror.⁽¹⁰⁾ Modificamos ligeramente este algoritmo de forma que previamente se normalizaron las imágenes, manteniendo constante la distancia entre ambos pezones; por ello, el parámetro pasó a denominarse OBCSN (*OBCS Normalizado*).

Tabla I. Distribución de los casos objeto de estudio. Se utilizaron 100 fotografías (50 preoperatorias y 50 postoperatorias), así como 30 representaciones esquemáticas (14 preoperatorias y 16 postoperatorias) en la encuesta al panel de expertos. La muestra se redujo para el personal sanitario no experto (30 imágenes preoperatorias, 30 postoperatorias y 30 esquemas: total 90 preguntas) a fin de favorecer que los participantes completasen la totalidad de la encuesta

<i>Panel de expertos:</i> 5 participantes							
TIPO DE CASO	IMÁGENES COMPLETAS			REPRESENTACIONES ESQUEMÁTICAS			
	PREOP	POSTOP	TOTAL	PREOP	POSTOP	TOTAL	
Mamoplastia de aumento	30	30	60	4	11	15	
Mastopexia con prótesis	13	13	26	6	3	9	
Mamoplastia de reducción	4	4	8	2	-	2	
Retirada de implantes más pexia	2	2	4	1	-	1	
Mastopexia	1	1	2	1	2	3	
TOTAL	50	50	100	14	16	30	TOTAL: 130
							RESPUESTAS TOTALES: 650

<i>Personal sanitario</i> 100 participantes							
TIPO DE CASO	IMÁGENES COMPLETAS			REPRESENTACIONES ESQUEMÁTICAS			
	PREOP	POSTOP	TOTAL	PREOP	POSTOP	TOTAL	
Mamoplastia de aumento	14	14	28	7	7	14	
Mastopexia con prótesis	10	10	20	5	5	10	
Mamoplastia de reducción	4	4	8	2	2	4	
Retirada de implantes más pexia	1	1	2	1	-	1	
Mastopexia	1	1	2	-	1	1	
TOTAL	30	30	60	15	15	30	TOTAL: 90
							RESPUESTAS TOTALES: 9000

6.- Análisis estadístico. Lo efectuamos mediante SPSS (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for MacOS, Version 25.0. Armonk, NY) y el propio Matlab v2018b (MATLAB and Statistics Toolbox Release 2018b, The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, EE.UU). Estandarizamos todos los valores a comparar (puntuación BSI, BCCT, OBCSN, PS, PE y GBAI) con la función *zscore*, dado que la escala y unidad de cada parámetro es diferente.

Comparamos la concordancia entre los miembros del panel de especialistas mediante el coeficiente de correlación intraclass (CCI), usando el modelo aleatorio de dos factores con acuerdo absoluto. La interpretación del CCI se basó en los criterios apuntados por Landis y Koch,⁽²³⁾ considerando la fuerza de asociación como buena cuando el valor se encontró en el rango 0.61-0.80, y excelente en los casos en los cuales el CCI >0.80. De igual modo, estudiamos la concordancia entre los profesionales sanitarios.

Posteriormente, calculamos la media de las valoraciones realizadas por los expertos y el personal sanitario para cada fotografía y este fue el valor a comparar con el resto de parámetros. Hallamos el coeficiente CCI entre todos los parámetros.

A continuación, trazamos diagramas de Bland-Altman contrastando GBAI con los restantes parámetros objetivos.

Por último, dicotomizamos la puntuación obtenida en las dos encuestas en dos categorías: “simetría”, valores menores de 2, frente a “asimetría”, puntuación mayor o igual a 2; calculamos su acuerdo mediante el coeficiente *kappa* de Cohen y dibujamos diagramas de cajas y bigotes de los parámetros objetivos en función de aquellas categorías.

7.- Comité de Ética. El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética Asistencial del Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, en su reunión del 28 de marzo de 2017.

Resultados

En la Fig. 4 mostramos las 6 puntuaciones comparadas: PE (panel de especialistas), PS (personal sanitario), GBAI (nuestro parámetro), OBCSN (según adaptación del original), BCCT y BSI. En la Fig. 5 presentamos 2 imágenes de ejemplo junto con la puntuación de GBAI obtenida para cada una de ellas.

Figura 4. Parámetros de simetría mamaria comparados en el estudio. A: aplicación BCCT.core®, en la cual se delinea el contorno de ambas mamas y se señala la localización de ambos pezones y la horquilla esternal para obtener un valor numérico. B: ejecución del programa BAT®. Tras delinear el contorno mamario, pezones y horquilla esternal, el programa devuelve un valor numérico de simetría que se ha denominado BSI. C: cálculo del parámetro OBCSN, que tiene en cuenta el grado de retracción de una mama con respecto a la otra. D: parámetro GBAI calculado por nuestra aplicación. E: encuesta mostrada al personal sanitario (PS). F: encuesta del panel de especialistas (PE).

Figura 5. Ejemplo de valores obtenidos para cada parámetro en dos imágenes del estudio.

1.- Encuestas: Panel de expertos y profesionales sanitarios, El panel de expertos puntuó las fotografías entre 1 y 4, con una media de 2.41 y una DE=0.65. El coeficiente de correlación intraclase entre los 5 observadores fue de 0.781 (IC95%: 0.690-0.847; $p<0.001$). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre tipos de cirugías.

El grupo de profesionales sanitarios contó con una distribución por sexos de 52% mujeres ($n=52$) y 48% varones ($n=48$). El grupo más numeroso fue el de médicos especialistas ($n=36$; 36%), seguido por el de médicos en formación ($n=29$; 29%). La encuesta se realizó en un 93% de los casos mediante un dispositivo móvil. El tiempo medio empleado en contestar la encuesta fue de 11.3 minutos (rango: 4.85-32.82 minutos). Cada pregunta llevó una media de 7.46 segundos (rango: 4.99-22.76 segundos). Reflejamos todos estos datos en la Tabla II.

Este grupo de profesionales puntuó las fotografías obteniendo un valor de 2.03 como media y una DE=0.31.

Tabla II. Características del grupo de profesionales sanitarios que completó la encuesta

Nº participantes: n=100	
DISTRIBUCIÓN POR SEXOS	N (porcentaje)
Varones	48 (48%)
Mujeres	52 (52%)
ACTIVIDAD PROFESIONAL	
Estudiante Universitario	11 (11%)
Enfermería/Auxiliar	24 (24%)
MIR	29 (29%)
Médico adjunto/Profesor universitario	36 (36%)
DISTRIBUCIÓN POR EDADES	
<25 años	21 (21%)
26-35 años	40 (40%)
36-45 años	20 (20%)
36-55 años	14 (14%)
>55 años	5 (5%)
DISPOSITIVO UTILIZADO	
Teléfono móvil	93 (93%)
Tableta	4 (4%)
Sobremesa	3 (3%)
TIEMPO EMPLEADO	
Tiempo total promedio	11 min 18 s
Tiempo total mínimo	4 min 51 s
Tiempo total máximo	32 min 49 s
Tiempo promedio por pregunta	7 min 28 s

Figura 6. Nube de dispersión entre la valoración del panel de expertos y el personal sanitario. El coeficiente de correlación lineal fue de 0.769, lo que indica que, aunque se ve una buena correlación, tiene que haber variabilidad entre la percepción del grupo de expertos y el de personal no experto. PE: panel de expertos. PS: personal sanitario.

Ninguna valoración media subió por encima de 3. El coeficiente de correlación intraclase entre los 100 observadores fue de 0.973 (IC95%: 0.962-0.982; $p < 0.001$). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre tipos de cirugías.

El coeficiente de correlación lineal entre las respuestas de ambas encuestas fue 0.769. El índice *kappa* de Cohen fue de 0.660. La Fig. 6 presenta el diagrama de dispersión de ambas encuestas.

2.- Correlación entre los parámetros estudiados. La valoración del personal sanitario se correlacionó de manera buena o excelente con la valoración que hizo el panel de expertos (CCI=0.868), OBSCN (CCI=0.741), con BSI (CCI=0.765) y, lógicamente, con la valoración que hizo este mismo grupo de los esquemas (CCI=0.834). La correlación con el parámetro GBAI fue menor (CCI=0.577).

OBSCN siempre obtuvo valores de CCI por encima de 0.74 con todos los demás parámetros, salvo en su comparación con BCCT. Este parámetro BCCT tuvo una correlación muy mala en todos los casos, con valores siempre inferiores a 0.5. Mostramos los valores cruzados de los CCI en la Tabla III.

Al tomar como referencia la valoración de los esquemas (Tabla IV), la correlación con nuestro parámetro GBAI mejoró al alcanzar la segunda posición (CCI = 0.803), logrando prácticamente un valor idéntico a OBSCN. La correlación con la opinión de los expertos disminuyó (CCI=0.768), si bien siguió calificándose como “muy buena”.

En cuanto a la correlación lineal, el parámetro objetivo GBAI mejora su correlación lineal con la puntuación subjetiva del personal sanitario cuando este evalúa esquemas, al contrario que cuando valora fotografías (Fig. 7).

En la Fig 8 representamos los diagramas de Bland-Altman entre GBAI y los demás parámetros objetivos.

Figura 7. Nube de dispersión entre puntuación objetiva (GBAI) y puntuación subjetiva del grupo de evaluadores sanitarios. En azul, evaluación de las imágenes (PS). En rojo, evaluación de esquemas (PS_ESQUEMA). Se aprecia una mejor correlación al evaluar esquemas

Tabla III. Matriz de CCI de los parámetros del estudio, incluyendo las encuestas realizadas por el panel de especialistas (PE), personal sanitario (PS) y valoración de esquemas (PS_ESQUEMA). Se han sombreado los valores por encima de 0.71. Las mejores correlaciones corresponden a las encuestas entre sí y a OBSCN con el resto. GBAI se correlacionó de forma excelente con la representación de esquemas

	PS	PS_ESQUEMA	PE	BCCT	BSI	OBSCN	GBAI
PS	1	0.834	0.868	0.093	0.765	0.741	0.577
PS_ESQUEMA	0.834	1	0.768	0.391	0.713	0.813	0.803
PE	0.868	0.768	1	0.367	0.567	0.762	0.653
BCCT	0.093	0.391	0.367	1	0.087	0.304	0.391
BSI	0.765	0.713	0.567	0.087	1	0.824	0.536
OBSCN	0.741	0.813	0.762	0.304	0.824	1	0.812
GBAI	0.577	0.803	0.653	0.391	0.536	0.812	1

Figura 8. Diagramas de Bland-Altman del parámetro GBAI frente a OBSCN, BSI y BCCT3. Para cada parámetro, el diagrama de dispersión de la izquierda representa la correlación lineal entre GBAI y él mismo; el gráfico de la derecha representa la relación entre la media de los valores (abscisas) y su diferencia (ordenadas). Idealmente, los puntos deben agruparse de manera uniforme alrededor de la línea correspondiente al cero. La dispersión de los puntos da una idea del grado de acuerdo entre las mediciones (más dispersión indica menor acuerdo). Existe una distorsión en todos los casos alrededor del 0 en el eje de abscisas. La menor variabilidad se observa entre GBAI y OBSCN.

Tabla IV. Coeficiente de correlación intraclass entre la valoración de profesionales y el resto de parámetros, comparando la puntuación de fotografías (PS) frente a esquemas (PS_ESQUEMA). GBAI y OBSCN son superiores al resto cuando los encuestados valoran representaciones esquemáticas (CCI>0.8) que cuando visualizan las fotografías en su conjunto (CCI<0.6)

PS FRENTE A...	ICC	LINF	LSUP	SIG.	PS_ESQUEMA FRENTE A...	ICC		LINF	LSUP	SIG.
PE	0.869	0.684	0.95	0	OBCSN	0.813	▲	0.549	0.922	0
BSI	0.765	0.434	0.9	0	GBAI	0.803	▲	0.525	0.918	0
OBCSN	0.742	0.377	0.89	0	PE	0.768	▼	0.442	0.904	0
GBAI	0.577	-0.019	0.82	0.03	BSI	0.713	▼	0.309	0.881	0
BCCT	0.094	-1.183	0.62	0.41	BCCT	0.392	▲	-0.465	0.748	0.131

LINF: límite inferior del intervalo de confianza al 95%. LSUP: límite superior del intervalo de confianza al 95%.
SIG: significación estadística.

La distribución de los puntos mostró un sesgo importante en el caso de la comparación GBAI-BCCT, así como una baja correlación ($r=0.45$) y un coeficiente de reproducibilidad (RPC) de 43. Existe una distorsión marcada en la zona central de la nube de puntos que representa la media frente a la diferencia entre GBAI y OBSCN, que también aparece en el caso de la comparación GBAI/BSI.

En cuanto a las encuestas dicotomizadas, en la Fig. 9 representamos los diagramas de cajas para ambas encuestas.

Estudiamos mediante la prueba de la t de Student la diferencia entre las medias de las puntuaciones según la evaluación subjetiva, separando 2 grupos: mamas simétricas frente a mamas asimétricas. En mamas clasificadas como simétricas por el panel de expertos, las puntuaciones medias de GBAI (3.67), OBSCN (3.44) y BSI (1.87) resultaron sistemáticamente menores que las clasificadas como asimétricas (respectivamente GBAI=5.79; OBSCN=5.61; BSI= 3.2; $p<0.05$). Expresamos la totali-

dad de las medias en la Tabla V. El parámetro BCCT, en cambio, mostró un incremento muy pequeño en el grupo de mamas clasificadas como asimétricas tanto por el personal sanitario (1.93 frente a 1.62; $p>0.05$) como por el panel de expertos (1.93 frente a 1.59; $p>0.05$).

Figura 9. Diagramas de cajas y bigotes que muestran las diferencias entre el grupo de mamas consideradas simétricas y el de asimétricas por parte del personal sanitario y del panel de expertos. Se observa que todos los sistemas de puntuación arrojan de media valores menores a 4 en el grupo de mamas simétricas, elevándose en el grupo de asimétricas. La menor variación entre grupos se da con BCCT, en el que la media de puntuaciones es prácticamente la misma en mamas simétricas o asimétricas

Tabla V. Comparación de medias mediante la prueba t de Student dividiendo la muestra en dos categorías (simétrico y asimétrico). Todas las diferencias entre las medias resultaron estadísticamente significativas con $p<0.05$

	PS	Media	Desv. Estándar
BSI	1 (n=35)	1.87	1.50
	2 (n=15)	3.53	2.01
BCCT	1	1.62	0.54
	2	1.93	0.59
OBSCN	1	3.88	1.86
	2	5.96	1.95
GBAI	1	3.84	1.84
	2	5.64	2.84
	PE	Media	Desv. Estándar
BSI	1 (n=58)	1.81	1.42
	2 (n=42)	3.29	1.90
BCCT	1	1.59	0.53
	2	1.93	0.56
OBSCN	1	3.44	1.60
	2	5.61	2.28
GBAI	1	3.67	2.01
	2	5.79	4.70

Discusión

La simetría es un elemento esencial en la percepción de la belleza. Dentro de la naturaleza, la simetría facial y corporal están consideradas símbolos de salud y se acompañan de un mayor atractivo a la percepción de los individuos.^(24,25) En la actualidad no existe un “patrón oro” o escala que evalúe de forma objetiva la simetría mamaria y que sea universalmente aceptado.

En nuestro trabajo hemos definido un nuevo parámetro numérico que cuantifica las diferencias existentes entre las dos mamas basándonos en el concepto de desplazamiento óptico de imágenes.⁽²⁶⁾ Para ello, programamos una aplicación (GBAI) en la que el usuario señala la región sobre la que efectuar los cálculos, de forma análoga a otros métodos ya existentes como Breast Analyzing Tool®, BCCT.core® y OBCS,^(8,22) si bien desde una aproximación completamente diferente: no es necesario trazar puntos de interés ni contornos, sino que en su lugar es el algoritmo el que automáticamente extrae las características de uno y otro lado para luego compararlas.

En varias publicaciones se contrastan los métodos ya existentes con estimaciones subjetivas de simetría, normalmente empleando la escala de Harris por parte de paneles de expertos.⁽²⁷⁻²⁹⁾ Fitzal y Krois^(9,22) validan la última versión de su sistema de dos formas diferentes: por un lado, evalúan las impresiones de un solo observador en una muestra de 50 pacientes frente a la puntuación de su aplicación informática. Por otro lado, correlacionan la opinión de 18 observadores (expertos y no expertos) con su programa en 129 pacientes. En cuanto al sistema de Cardoso, se ha utilizado y contrastado muy ampliamente,^(8,30,31) publicándose incluso una comparación con el método de Krois⁽³²⁾ aplicando ambos sistemas con una muestra de 119 pacientes y 2 paneles diferentes de expertos: uno formado por 23 observadores y el otro por 6. Ambos métodos de evaluación tienen una excelente correlación según estos estudios. El sistema publicado por Soror⁽¹⁰⁾ comparó la evaluación subjetiva de un panel de 6 profesionales al observar 228 fotografías de pacientes con un método objetivo basado en distancias entre puntos de interés, con la peculiaridad de que en las fotografías no se necesita ningún tipo de escala de referencia. El valor objetivo de este método resulta idóneo para diferenciar las mamas en simétricas y asimétricas. En todos estos estudios subyace la idea de equiparar simetría con satisfacción y resultado estéticamente aceptable.^(21,27)

Siguiendo esta misma línea, en nuestro trabajo contrastamos el índice GBAI con Breast Analyzing Tool®, BCCT.core®, OBCSN y con 2 grupos de sanitarios diferentes: un panel de expertos compuesto por 5 miembros, que evaluó una muestra amplia de fotografías (130

imágenes), y un grupo de sanitarios relacionados con la cirugía mamaria compuesto por un número importante de participantes (n=100), aunque con una muestra más reducida (90 fotografías). El tamaño resultante de los datos recogidos es mayor que en los estudios anteriormente citados.

Imágenes objeto del estudio. Obtuvimos la totalidad de las imágenes empleadas de pacientes provenientes de una consulta de Cirugía Estética. La importante demanda en cuanto al resultado en este segmento de población puede constituir un sesgo al no conformar una muestra suficientemente representativa de la diversidad de asimetrías mamarias que pueden encontrarse en la práctica clínica. Quizá pueda evidenciarse una baja asimetría precisamente porque el propósito en estas cirugías es este, y por tanto el rango de valores tanto de las observaciones como de la opinión subjetiva en las encuestas sería más bajo de lo deseable. En cierto modo, incluir en el estudio fotografías preoperatorias de pacientes que van a ser sometidas a una intervención para mejorar estéticamente sus mama busca un efecto corrector de este sesgo.

Así mismo, al no disponer de pacientes susceptibles de Cirugía Plástica Reparadora, sino solamente de Cirugía Plástica Estética, hemos obviado una importante población de pacientes. Ocurre lo contrario con los parámetros frente a los que hemos comparado GBAI: la literatura los aplica solamente a casos con cirugía tras cáncer de mama.⁽²⁹⁾ Nuestro estudio es el primero en evaluar objetivamente la asimetría mamaria en pacientes de Cirugía Estética con BSI, BCCT y OBCSN.

Encuestas. No hubo diferencia sustancial entre la percepción que tuvo el panel de expertos y la valoración que hizo el grupo de sanitarios. Esta valoración subjetiva resultó algo más exigente entre los expertos (media PE = 2.41) que entre el personal sanitario (media PS = 2.03) ($p > 0.05$), si bien la magnitud de esta diferencia no es alta. La concordancia al dicotomizar entre “buena simetría” y “franca asimetría” también fue excelente. Todos estos resultados coinciden con los de otros autores en estudios similares.^(28,29,33)

La valoración subjetiva sigue manteniendo un peso muy relevante en la evaluación del aspecto de las mamas, y es precisamente la subjetividad la primera en evidenciar una asimetría en la percepción de la imagen mamaria. Es bien sabido que estímulos visuales con simetría bilateral son capaces de activar áreas concretas de la corteza visual asociativa.⁽³⁴⁾ La percepción tiende a estructurarse de la forma más simple posible; a la hora de apreciar un contorno, su percepción puede verse influenciada por la presencia de otros estímulos “distractores”

presentes en su vecindad. Así, parece lógico pensar que en una representación esquemática de las mamas se debería percibir la simetría de una forma más nítida que en una imagen completa. Por otra parte, diversos artículos apuntan a que la percepción de los estímulos visuales no es la misma ante imágenes completas que ante trazos, contornos o líneas más simples.^(35,36) un observador detecta asimetría más fácilmente al evaluar trazos simples que una fotografía con fondos, colores o sombras. Esto fue lo que nos motivó a incluir dentro de las encuestas las representaciones esquemáticas. Los resultados apuntan a que GBAI se correlaciona bien con la evaluación subjetiva de fotografías, pero aún mejor con su representación esquemática.

OBCSN, BSI y BCCT con parámetros objetivos de asimetría. Es importante destacar que la descripción de estos 3 parámetros se realizó para evaluar resultados tras una cirugía conservadora de cáncer de mama, mientras que en el presente estudio proponemos emplearlos para evaluar asimetría mamaria, incluso de forma preoperatoria. A pesar de ello, OBCSN y BSI se comportan de manera similar, con excelente concordancia entre sí y con la valoración subjetiva de las encuestas. Por el contrario, BCCT evalúa de forma menos adecuada la asimetría en nuestro trabajo, siendo el parámetro que muestra un menor acuerdo en comparación con el resto. BCCT.core® es una aplicación ampliamente contrastada, pero al tener en cuenta características tales como diferencias de color o cicatrices, es cierto que la resolución de las imágenes puede distorsionar su resultado y quizá sea el motivo de la baja correlación con todos los demás parámetros.⁽³²⁾

El parámetro BSI, valor obtenido con Breast Analyzing Tool®, presenta un gran inconveniente para su utilización: el programa desarrollado por sus autores requiere de permisos especiales para instalación en un ordenador personal, y para un usuario medio el proceso puede resultar realmente complejo. Esto puede impedir un uso extensivo de este programa, lo cual constituye una importante desventaja.

La implementación de OBCS programada *ad-hoc* se mostró superior al resto de parámetros, mostrando una excelente correlación con los objetivos del estudio. Presenta la notable desventaja, sin embargo, de que la identificación de los puntos de interés en las imágenes es completamente manual y, por lo tanto, podría dar lugar a una mayor variabilidad en función del usuario. Sería necesario realizar más estudios que contrastasen la fiabilidad y repetibilidad del algoritmo de nuestra aplicación y cuantificar la presencia de este sesgo dependiente del observador en el score OBCSN.

En general, el uso de Breast Analyzing Tool®, BCCT.

core® y OBCSN no está en absoluto extendido y, en el caso de alguno de estos programas, se requieren conocimientos avanzados de informática para su ejecución en un ordenador convencional. Por todo ello, su empleo habitual parece, a día de hoy, poco factible.

GBAI como parámetro alternativo de asimetría mamaria. El nuevo parámetro objetivo que presentamos en este trabajo, GBAI, muestra una muy buena correlación con el resto de medidas tanto objetivas como subjetivas. Ofrece la importante ventaja de que para su cálculo solo es necesario señalar en las imágenes la horquilla esternal y encuadrar ambas mamas, por lo que evitamos posibles errores atribuibles al operador de la aplicación. Se aprecia una clara diferencia entre el grupo de imágenes simétricas y el de asimétricas, erigiéndose como un buen sistema de puntuación para clasificar las mamas en estas dos categorías.

Llama la atención la importante mejoría en el coeficiente de correlación entre GBAI y la opinión del personal sanitario cuando este evalúa imágenes esquemáticas en lugar de fotografías originales. Esta mejora sitúa a GBAI en el nivel de “excelente”. Tal y como comentábamos en el primer apartado,⁽³⁶⁾ la percepción de asimetría es mayor al evaluar representaciones esquemáticas de las imágenes en comparación con las propias imágenes: GBAI concuerda más cuando “objetivamos” la percepción subjetiva.

Por otra parte, el cálculo de GBAI ofrece no solo un valor numérico de asimetría sino también una representación gráfica de dónde se localiza esta dentro de la imagen estudiada.

Hay que señalar que el cálculo del valor del GBAI no tiene en cuenta la tridimensionalidad de las mamas ni el tórax, ya que las imágenes sobre las que trabaja el algoritmo son bidimensionales. Lejos de ser un problema, lo cierto es que la inmensa mayoría de las imágenes de pacientes que un profesional utiliza, revisa, estudia, muestra y publica a día de hoy están tomadas de esta forma.⁽³⁷⁾

Problemas con la utilización del GBAI. La distorsión que se aprecia en los diagramas de Bland-Altman sugiere la presencia de un sesgo en valores intermedios. GBAI es un parámetro que aumenta cuanto mayor sea la asimetría a ambos lados del eje de volteo, y es absolutamente objetivo. El resto de los parámetros (BSI, BCCT, OBCSN), por el contrario, dependen de mayor o menor medida de un contorno que el usuario ha trazado sobre la imagen a estudiar, así como de la localización de varios puntos. Puede que GBAI sea demasiado objetivo bajo ciertas circunstancias, identificando y resaltando asime-

trías que de forma subjetiva pasan más desapercibidas o no destacan lo suficiente.

El cálculo de GBAI depende de la resolución de la imagen a estudiar, de los descriptores que se decidan y del algoritmo que se escoja. Serían necesarios nuevos estudios modificando estos parámetros para confirmar la validez de este método y mejorar su aplicabilidad.

Conclusiones

Presentamos en este trabajo el sistema GBAI como una herramienta alternativa que permite cuantificar de forma objetiva el grado de simetría mamaria a partir de fotografías de pacientes. GBAI utiliza algoritmos de visión por computador para aplicarlos al procesamiento de imágenes de pacientes.

Los algoritmos de desplazamiento óptico se muestran como un método objetivo de evaluar la simetría mamaria en dos dimensiones. En nuestro caso concreto, el desplazamiento de descriptores SIFT muestra una excelente correlación con otros parámetros objetivos ya existentes.

La versatilidad del entorno Matlab ha permitido programar una aplicación multiplataforma y, por lo tanto, podría ser utilizada por un amplio abanico de profesionales. Un uso extendido de GBAI como parámetro de simetría mamaria constituiría una ventaja a la hora de presentar resultados tras cirugías o de comparar diferentes técnicas, puesto que todas las imágenes se interpretarían de manera uniforme y objetiva.

La validez del GBAI como sistema de evaluación de la simetría mamaria debe completarse con estudios posteriores que incluyan una muestra más amplia de pacientes en cuanto a su origen y tipo de intervención, así como diferentes algoritmos y resoluciones de imagen.

Dirección del autor

Dr. Javier Montón Echeverría
Servicio de Cirugía Plástica
Complejo Hospitalario Universitario de Albacete
Hospital N.S. Perpetuo Socorro.
C/ Seminario 4
02006 Albacete, España
Correo electrónico: doctor@doctormontón.com

Bibliografía

1. ISAPS - International Society of Aesthetic Plastic Surgery, "ISAPS International survey on aesthetic/cosmetic procedures performed in 2017" (2017), (available at https://www.isaps.org/wp-content/uploads/2019/03/ISAPS_2017_International_Study_Cosmetic_Procedures_NEW.pdf).
2. ASPS - American Society of Plastic Surgeons, "2017 Plastic Surgery Statistics Report" (2017), (available at <https://www.plasticsurgery.org/documents/News/Statistics/2017/plastic-surgery-statistics-full-report-2017.pdf>).
3. A. Cogliandro, B. Brunetti, M. Barone, G. Favia, P. Persichetti, Management of contralateral breast following mastectomy and breast reconstruction using a mirror adjustment with crescent mastopexy technique. *Breast Cancer*. 2018; 25, 94-99.
4. H. Henseler, Thesis, University of Glasgow, 2011.
5. H. Henseler et al., Investigation into accuracy and reproducibility of a 3D breast imaging system using multiple stereo cameras. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2011; 64, 577-582.
6. L. Kovacs et al., Comparison between breast volume measurement using 3D surface imaging and classical techniques. *The Breast*. 2007; 16, 137-145.
7. Wei FC, Mardini S, Hanasono MM. Flaps and reconstructive surgery. Elsevier, New York, 2nd edition., 2017, Pp. e11-e24.
8. MJ Cardoso et al., Recommendations for the aesthetic evaluation of breast cancer conservative treatment. *Breast Cancer Res. Treat.* 2012;135:629-637.
9. Fitzal F. et al., The use of a breast symmetry index for objective evaluation of breast cosmesis. *The Breast*. 2007; 16, 429-435.
10. Soror T. et al., New objective method in reporting the breast cosmesis after breast-conservative treatment based on nonstandardized photographs: The Objective Breast Cosmesis Scale. *Brachytherapy*. 2016;15, 631-636.
11. Agarwal N, Krohn-Grimberghe A, Vyas R, Facial Key Points Detection using Deep Convolutional Neural Network - NaimishNet. *ArXiv171000977 Cs Stat* (2017) (available at <http://arxiv.org/abs/1710.00977>).
12. Codari M. et al., Facial thirds-based evaluation of facial asymmetry using stereophotogrammetric devices: Application to facial palsy subjects. *J. Cranio-Maxillofac. Surg.* 2017;45, 76-81.
13. Y. C. Chen J, Exploring Facial Asymmetry Using Optical Flow. *IEEE Signal Process. Lett.* 2014;21, 792-795.
14. Sun D, Roth S, Lewis JP, Black MJ. in *Computer Vision – ECCV 2008*, D. Forsyth, P. Torr, A. Zisserman, Eds. (Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2008; http://link.springer.com/10.1007/978-3-540-88690-7_7), vol. 5304, Pp. 83-97.
15. Klette R. in *Concise Computer Vision* (Springer London, London, 2014; http://link.springer.com/10.1007/978-1-4471-6320-6_10), Pp. 375-413.
16. British Machine Vision Association and Society for Pattern Recognition, What is computer vision? *About* (2018), (available at <http://www.bmva.org/visionoverview>).
17. Juan L, Gwun O. A Comparison of SIFT, PCA-SIFT and SURF. *Int. J. Image Process.* 2009;3: 143-152.
18. Lowe DG. Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints. *Int. J. Comput. Vis.* 2004;60: 91-110.
19. Liu CE, Yuen J, Torralba A. SIFT Flow: Dense Correspondence across Scenes and Its Applications. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.* 2011;33, 978-994.
20. Sullivan GM, Artino AR. Analyzing and Interpreting Data From Likert-Type Scales. *J. Grad. Med. Educ.* 2013; 5:541-542.
21. Cardoso JS, Cardoso JM. Towards an intelligent medical system for the aesthetic evaluation of breast cancer conservative treatment. *Artif. Intell. Med.* 2007;40: 115-126.
22. Krois W. et al., Objective breast symmetry analysis with the breast analyzing tool (BAT): improved tool for clinical trials. *Breast Cancer Res. Treat.* 2017;164: 421-427.
23. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. 1977;33: 159.
24. Atiye B, Chahine F. Metrics of the Aesthetically Perfect Breast. *Aesthetic Plast. Surg.* 2018, doi:10.1007/s00266-018-1154-6.
25. Rhodes G, Proffitt F, Grady JM, Sumich A. Facial symmetry and the perception of beauty. *Psychon. Bull. Rev.* 1998; 5: 659-669.

26. Sun D, Roth S, Black MJ. in *2010 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (IEEE, San Francisco, CA, USA, 2010; <http://ieeexplore.ieee.org/document/5539939/>), Pp. 2432-2439.
27. Preuss J, Lester L, Saunders C. BCCT.core – Can a computer program be used for the assessment of aesthetic outcome after breast reconstructive surgery? *The Breast*. 2012; 21: 597-600.
28. Haloua MH. et al. Cosmetic Outcome Assessment following Breast-Conserving Therapy: A Comparison between BCCT.core Software and Panel Evaluation. *Int. J. Breast Cancer*. 2014: 1-7.
29. Yu T. et al. Objective Measurement of Cosmetic Outcomes of Breast Conserving Therapy Using BCCT.core. *Cancer Res. Treat.* 2016;48: 491-498.
30. Cardoso MJ. et al. Turning subjective into objective: The BCCT.core software for evaluation of cosmetic results in breast cancer conservative treatment. *The Breast*. 2007; 16: 456-461.
31. Cardoso MJ, Cardoso J, Santos AC, Barros H, de Oliveira MC. Interobserver agreement and consensus over the esthetic evaluation of conservative treatment for breast cancer. *The Breast*. 2006; 15: 52-57.
32. Cardoso MJ, Cardoso JS, Wild T, Krois W, Fitzal F. Comparing two objective methods for the aesthetic evaluation of breast cancer conservative treatment. *Breast Cancer Res. Treat.* 2009; 116: 149-152.
33. Henseler H. et al. Subjective versus objective assessment of breast reconstruction. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2013; 66: 634-639.
34. Sasaki Y, Vanduffel W, Knutsen T, Tyler C, Tootell R. Symmetry activates extrastriate visual cortex in human and nonhuman primates. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 2005;102:3159-3163.
35. Jones HE, Grieve KL, Wang W, Sillito AM. Surround Suppression in Primate V1. *J. Neurophysiol.* 2001; 86: 2011-2028.
36. Grigorescu C, Petkov N, Westenberg MA. Contour and boundary detection improved by surround suppression of texture edges. *Image Vis. Comput.* 2004;22: 609-622.
37. Swanson E. in *Evidence-Based Cosmetic Breast Surgery* (Springer International Publishing, Cham, 2017; http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-53958-4_2), Pp. 19-31.