

# Estudio experimental de la formación capsular después de la sobreexpansión y la posterior colocación de prótesis mamaria de menor tamaño

V. Samayoa\*\*,  
E. Valiente\*\*,  
J. M. Serra-Renom\*

Servicio de Cirugía Plástica,  
Reparadora y Estética.  
Clínica Universitaria de Navarra.  
Pamplona. España.

\* Director del Servicio de Cirugía  
Plástica, Reparadora y Estética.  
\*\* Residente del Servicio de Cirugía  
Plástica, Reparadora y Estética.

## SUMMARY

*The results and comparative study of capsular formation are presented for four different groups of Laboratory animals.*

*Subjects in group one received mammary-prosthetic implants of silicone. Subjects in group two underwent implantation of fully inflated expanders. Subjects in group three underwent progressive tissue expansion, and subjects in group four initially underwent over-expansion followed by substitution with smaller-volume mammary prostheses.*

*Results demonstrated that the thinnest and most elastic capsules correspond to groups three and four.*

## Key words

*Experimental Study, Capsular formation*

## Palabras clave

*Estudio experimental, Formación capsular*

## INTRODUCCION

Veintitrés años después de la introducción de las prótesis mamarias de silicona por Cronin y Gerow,<sup>1</sup> la contractura capsular sigue siendo la complicación más frecuente tras una mamoplastia de aumento o una reconstrucción mamaria.

Indices tan altos como los de 74%<sup>2</sup> o tan bajos como los de Huang<sup>3</sup> con un 0% son un ejemplo de la discrepancia en su presentación según sea la serie consultada.

La etiología que precisa de la contractura muscular no está del todo dilucidada, ya que se presenta independientemente del tipo de prótesis utilizada; no obstante, hay muchos trabajos, según McGrath<sup>2</sup>,<sup>99</sup> hasta 1984, dedicados exclusivamente al estudio de los posi-

bles factores influyentes en su formación tales como la infección subclínica con estafilococo epidermidis<sup>4,5,6,7,8,9,10,11,12</sup>, los hematomas,<sup>13</sup> la técnica quirúrgica atraumática,<sup>14</sup> niveles de vitamina E,<sup>15,16,17</sup> etc.

Argenta y col.<sup>18</sup> han visto que las pacientes que son reconstruidas de una mama mediante el implante de una prótesis de silicona con expansión tisular previa tienen un índice de contractura capsular menor que las pacientes que son sometidas a una reconstrucción mamaria con colocación de prótesis de silicona sin expansión previa.

En este trabajo presentamos nuestro estudio experimental y comparativo realizado en animales para valorar la formación capsular en 4 grupos distintos.

En el primer grupo se estudió la formación capsular

después del implante único de prótesis mamarias de silicona.

En el segundo grupo después de implantar un expansor inflado desde el inicio sin inflaciones periódicas.

En el tercer grupo después de expansión tisular progresiva y, por último, en el cuarto después de implantar una prótesis mamaria, habiendo sobreexpandido previamente 34% más del volumen requerido para colocar después la prótesis de menor tamaño.

Las cápsulas en cada grupo son analizadas y comparadas.

## MATERIAL Y METODOS

Se utilizó un total de 20 perros para conformar 4 grupos de 5 animales cada uno, 15 expansores tisulares con una capacidad máxima de 500 cc y de forma redonda, y 10 prótesis mamarias rellenas de gel de silicona.

En el primer grupo se estudió la formación capsular después del implante de una prótesis mamaria de silicona.

A cada animal le era colocada subcutáneamente una prótesis de 330 cc.

En el animal número 1 la prótesis y la cápsula formada a su alrededor eran removidas al primer mes de la intervención quirúrgica. En el animal número 2 al segundo mes de la intervención, en el número 3 al tercer mes, en el número 4 al cuarto mes y en el número 5 al sexto mes.

En el segundo lugar se estudiaron las cápsulas fibrosas formadas alrededor de expansores inflados totalmente desde el momento de su implantación, es decir, sin hacer expansión tisular progresiva. Al igual que el grupo anterior el sitio de implantación fue el dorso del animal y en el espacio subcutáneo.

Las cápsulas formadas al primero, segundo, tercero, cuarto y sexto mes fueron analizadas y comparadas con los otros 3 grupos.

En el tercer grupo se investigó la formación capsular durante expansión tisular progresiva desde un mes después de iniciada la expansión hasta 6.

En el cuarto grupo, a diferencia de los otros tres, los animales fueron sometidos 3 veces a cirugía. En el primer tiempo operatorio para colocar subcutáneamente un expansor tisular de 500 cc. Dos semanas después se iniciaba la inflación semanal del expansor hasta llegar al cabo de 6 semanas a completar su capacidad máxima de 500 cc, luego de lo cual se efectuaba el segundo tiempo quirúrgico consistente en la remoción del

expansor y sustitución por una prótesis mamaria de silicona de menor volumen (330 cc) como en una reconstrucción mamaria mediante técnica de expansión tisular.

En el animal número 1 de este grupo la prótesis fue dejada durante un mes y luego removida junto con la cápsula fibrosa, en el número 2 durante 2 meses, en el número 3 por 3 meses, en el 4 por 4 y en el 5 por 6 meses.

## RESULTADOS

Todas las biopsias de las cápsulas fueron primeramente fijadas en formol al 10% con un pH neutro de 7, durante 24 horas; luego se sometieron a tinción de hematoxilina/eosina y tricrómico de Masson. El análisis por medio de microscopía de luz reveló los siguientes hallazgos:

TABLA I  
CORRESPONDIENTE AL PRIMER GRUPO ANALISIS  
DE LA FORMACION CAPSULAR DESPUES DEL IMPLANTE  
DE PROTESIS MAMARIAS DE SILICONA  
(Figs. 1 y 2)

Tiempo de permanencia de la prótesis	Tipo de cápsula
1 mes	Cápsula de grosor moderado (++) con fibrina.
2 meses	Cápsula de grosor moderado (++) con inflamación subaguda (++).
3 meses	Cápsula moderadamente gruesa (++) con inflamación subaguda en el borde externo (++) y crónica en la superficie interna (++).
4 meses	Cápsula muy gruesa (+++) con reacción inflamatoria subaguda (+++).
6 meses	Igual a la anterior.



Fig. 1. Proceso inflamatorio alrededor de la prótesis mamaria al mes. (Tricrómico de Masson, x 260).



Fig. 2. Proceso inflamatorio alrededor de la prótesis de silicón a los 2 meses. (Tricrómico de Masson, x 260).

**TABLA II**  
**CORRESPONDIENTE AL SEGUNDO GRUPO ANALISIS**  
**DE LA FORMACION CAPSULAR EN EXPANSORES**  
**INFLADOS TOTALMENTE DESDE EL MOMENTO**  
**DE SU IMPLANTACION**  
**(Fig. 3)**

Tiempo de permanencia del expansor	Tipo de cápsula
1 mes	Cápsula fina (+) sin reacción inflamatoria.
2 meses	Cápsula moderadamente gruesa con reacción inflamatoria subaguda (++)
3 meses	Cápsula moderadamente gruesa (++) con reacción inflamatoria subaguda (++) y tejido de granulación.
4 meses	Cápsula muy gruesa (+++) con reacción inflamatoria subaguda (++)
6 meses	Cápsula muy gruesa (+++) con reacción inflamatoria subaguda (++)

Cápsula fina (+)	Inflamación leve (+).
Cápsula de grosor moderado (++)	Inflamación moderada (++)
Cápsula muy gruesa (+++)	Inflamación severa (+++)

**TABLA III**  
**CORRESPONDIENTE AL TERCER GRUPO ANALISIS**  
**DE LA FORMACION CAPSULAR DESPUES DE EXPANSION**  
**TISULAR PROGRESIVA**

Tiempo de expansión tisular progresiva	Tipo de cápsula
1 mes	Cápsula fina y distensible sin reacción inflamatoria.
2 meses	Cápsula continua siendo fina y distensible sin reacción inflamatoria, con el mismo componente de tejido conectivo y colágeno.
3 meses	Cápsula fina con reacción inflamatoria en la superficie interna que era la superficie que hacia contacto directo con la prótesis.
4 meses	Cápsula distensible con ligero engrosamiento del tejido conectivo. Continúa la reacción inflamatoria caracterizada por la presencia de células plasmáticas e histiocitos.
6 meses	Igual que el anterior.



Fig. 3. Formación capsular después de colocar un expansor inflado durante dos meses. (Tricrómico de Masson, x 260).

TABLA IV

**CORRESPONDIENTE AL CUARTO GRUPO ANALISIS  
DE LA FORMACION CAPSULAR EN SOBREENFLEXION  
TISULAR INICIAL CON SUSTITUCION POSTERIOR  
DEL EXPANSOR POR UNA PROTESIS MAMARIA  
DE MENOR VOLUMEN  
(Figs. 4 y 5)**

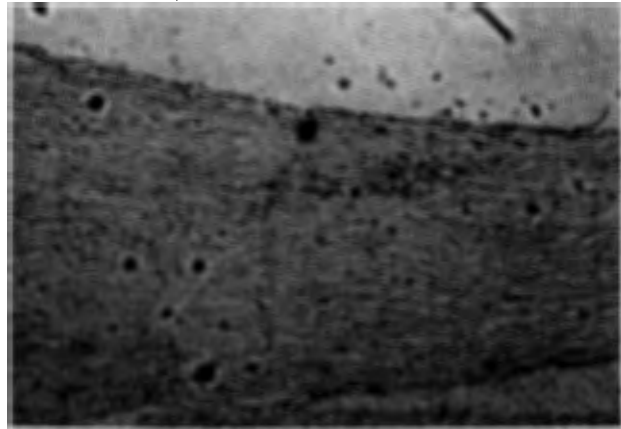
Tiempo de evolución de la expansión y permanencia de la prótesis mamaria	Tipo de cápsula
6 semanas de expansión y luego 1 mes de prótesis.	Cápsula moderadamente gruesa (++) con inflamación subaguda (++) y fagocitosis de silicona (++).
6 semanas de expansión y luego 2 meses de prótesis.	Cápsula moderadamente gruesa (++) con reacción inflamatoria subaguda.
6 semanas de expansión y luego 3 meses de prótesis.	Cápsula moderadamente gruesa (++) con reacción inflamatoria subaguda.
6 semanas de expansión y luego 4 meses de prótesis.	Cápsula moderadamente gruesa (++) con reacción inflamatoria crónica (++) y reacción de células gigantes a cuerpo extraño.
6 semanas de expansión y luego 6 meses de prótesis.	Cápsula moderadamente gruesa (++) con reacción inflamatoria crónica (++) y células gigantes a cuerpo extraño.



**Fig. 4.** Reacción inflamatoria después de expansión durante 2 meses y prótesis de 2 meses. (HG, x 260).

## DISCUSION

Varios son los factores que se han propuesto como causantes de la contractura capsular; sin embargo, hoy día, después de 24 años de estarse usando en cirugía



**Fig. 5.** Formación capsular después de expansión durante 2 meses y posterior sustitución por una prótesis mamaria durante 6 meses. Nótese la reacción inflamatoria moderada. (HE, x 260).

mamaria las prótesis de silicona, siguen causando este problema.

Entre estos factores podríamos mencionar la infección subclínica,<sup>4,5,6,7,8,9,10,11,12</sup> el sitio de implantación de la prótesis sea submuscular o subcutáneamente,<sup>19</sup> el uso correcto de una técnica quirúrgica atraumática,<sup>14</sup> la presencia de hematomas,<sup>13</sup> el uso de esteroides localmente,<sup>20</sup> la dosificación de vitamina E,<sup>15,16,17</sup> la presencia y acción de miofibroblastos,<sup>21</sup> etc.

En 1984 Argenta<sup>18</sup> comunicó el hecho de una disminución en el índice de contractura capsular en pacientes sometidas a reconstrucción mamaria mediante expansión tisular progresiva. Esto, más nuestros resultados obtenidos en animales de experimentación mostrando que la cápsula formada durante la expansión tisular era fina y elástica, nos movió a realizar el presente estudio comparativo.

Como vemos en los resultados, las cápsulas formadas en los grupos 3 y 4 que corresponden a la expansión progresiva y a la sobreexpansión inicial con una posterior sustitución del expansor por una prótesis mamaria de menor volumen en el mismo bolsillo, son cápsulas más finas y elásticas, con menos reacción inflamatoria; aunque esto no es concluyente para afirmar que la expansión tisular disminuye la contractura capsular si convendría mencionar algunos datos sobre el mecanismo de acción de la expansión tisular, ya que, de alguna manera, está relacionada con el hecho de que las cápsulas sean más elásticas y menos gruesas.

Radovan<sup>22</sup> ha sugerido la posibilidad de que sea el exceso de distensión inicial durante el curso de expan-

ción tisular el responsable de un menor índice de contractura o endurecimiento capsular, ya que, a medida que el expansor va inflándose, la formación de la cápsula va realizándose de manera dinámica al estirarse paulatinamente el tejido capsular con cada inflación, lo que probablemente crea al final una cápsula más fina y elástica aun después de haber sustituido el expansor por la prótesis mamaria definitiva de menor tamaño.

Es evidente que los colgajos más finos y distensibles tienen un índice más bajo de contractura capsular que los colgajos más gruesos.

Lee<sup>23</sup> y col. opinan a este respecto que evaluaciones con microscopía electrónica revelan que existe un aumento en el número de fibroblastos y fibroblastos contractiles en la cápsula fibrosa y dermis durante la expansión tisular.

Se ha postulado que esos fibroblastos contractiles en tejido conectivo actúan en respuesta a la tensión mecánica y tienden a oponer la fuerza aplicada.

Esto podría explicar su presencia en el tejido conectivo que rodea a un expansor. Ryan<sup>24</sup> describió que la técnica de expansión a través de estímulos físicos directos de tensión sobre las células, traducidos en estímulos químicos, interfiere con el drenaje linfático y la liberación de proteasas del tejido, tal como la colagena-

sa, plasmina y elastasa, afectando en alguna forma la elasticidad del tejido que está alrededor o por encima del expansor.

Exactamente cómo ocurre esto es difícil de descifrar, pero el estiramiento altera la forma de algunas células y parece estimular la mitosis.

## RESUMEN

Se presentan los resultados y estudio comparativo de la formación capsular en 4 grupos de animales de experimentación.

En un primer grupo se indujo la formación capsular mediante el implante de prótesis mamarias de silicona. En el segundo grupo a través de un expansor inflado desde el momento de su implantación. En el tercero por medio de expansión progresiva y el cuarto mediante sobreexpansión inicial y de menor tamaño, tal y como se efectúa en la práctica médica para reconstrucción mamaria.

Los resultados demostraron que las cápsulas más finas y elásticas correspondieron al tercer y cuarto grupos.

## REFERENCIAS

1. Cronin T, Gerow F. Augmentation mammoplasty, a new «natural feel» prosthesis. In *Trans 3.<sup>er</sup> Internat Cong Plast Surg, Excerpta Medica, Amsterdam 1964*, 41-49.
2. McGrath MH, Burkhardt B. The safety and efficacy of Breast Implants for augmentation mammoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1984; 74: 550.
3. Huang T, Parks D, Lewis S. Outpatient Breast Surgery Under Intercostal Block Anesthesia. *Plast Reconstr Surg* 1980; 65: 239.
4. Shah Z, Lehman J, Tan J. Does Infection Play a Role in Breast Capsular Contracture? *Plast Reconstr Surg* 1981; 68: 34.
5. Kossovsky N, Heggors J, Parson R, Robson M. Acceleration of Capsule Formation around silicone Implants by Infection in a Guinea Pig model. *Plast Reconstr Surg* 1984; 73: 91.
6. Brody GS, Latts JR. Discussion: Capsules, infection, and intraluminal antibiotics. *Plast Reconstr Surg* 1981; 68: 48.
7. Vistnes LM. Discussion: Capsular Contracture around silicone implants: The role of intraluminal antibiotics. *Plast Reconstr Surg* 1982; 69: 813.
8. Courtiss EH, Goldwyn RM, Anastasi GW. The fate of breast implants with infections around them. *Plast Reconstr Surg* 1979; 63: 812.
9. Argenta LC, Grabb WC. Studies on the endogenous flora of the human breast and their Surgical significance. *Plast Surg Forum* 1981; 4: 55.
10. Burkhardt BR, Dempsey PD, Schnur PL, Tofield JJ. Capsular Contracture: A prospective Study of the Effect of Local Antibacterial Agents. *Plast Reconstr Surg* 1986; 77: 919.
11. Burkhardt BR, Fried M, Schnur PL, Tofield JJ. Capsules infection and intraluminal antibiotics. *Plast Reconstr Surg* 1981; 68: 43.
12. Argenta L, Grabb W. Studies on the Endogenous Flora of the Human Breast and Their Surgical Significance. Presented at the Annual Meeting of the American Society of Plastic and Reconstructive Surgeons. New York, October 20, 1981.
13. Williams C, Aston S, Rees TD. The effect of hematoma on the thickness of pseudosheaths around silicone implants. *Plast Reconstr Surg* 1975; 56: 194.
14. Ferreira JA. The various Etiological Factors of «Hard Capsule» Formation in Breast Augmentations. *Aesth Plast Surg* 1984; 3: 190.
15. Cohen I. The effectiveness of alpha-tocopherol (vitamin E) in reducing the incidence of spherical contracture around breast implants (Discussion). *Plast Reconstr Surg* 1981; 68: 699.
16. Baker JL. The effectiveness of alphas-tocopherol (vitamin E) in reducing the incidence of spherical contracture around breast implants. *Plast Reconstr Surg* 1981; 68: 696.
17. Peters CR, Shaw TE, Raghav RD. The influence of vitamin E on capsule formation and contracture around silicone implants. *Ann Plast Surg* 1980; 5: 347.

18. Argenta LC, Vanderkolk C, Friedman R, Marks M. Refinements in Reconstruction of Congenital Breast Deformities. *Plast Reconstr Surg* 1985; 76: 73.
19. Mahler D, Hauben DJ. Retromammary versus retropectoral breast augmentation: A comparative study. *Ann Plast Surg* 1982; 8: 370.
20. O'Neal RM, Argenta LC. Late side effects related to inflatable breast prostheses containing soluble steroids. *Plast Reconstr Surg* 1982; 69: 641.
21. Rudolph R, Abraham J, Vecchione R, Guber S, Woodward M. Myofibroblasts and free silicone around breast implants. *Plast Reconstr Surg* 1978; 62: 185.
22. Radovan C. Breast Reconstruction after Mastectomy using the temporary Expander. *Plast Reconstr Surg* 1982; 69: 195.
23. Lee P, Squier CA, Bardach J. Enhancement of Tissue Expansion by Anticontractile Agents. *Plast Reconstr Surg* 1985; 76: 604.
24. Ryan TJ. Discussion: Increased Survival and vascularity of Random-Pattern skin Flaps Elevated in Controlled expanded skin. *Plast Reconstr Surg* 1983; 72: 686.