

MRI상 파열이 의심되는 코헤시브겔 유방 보형물에서 발견된 접힘 현상의 예



성정화¹ · 윤원준² · 강소라¹ · 김양우¹

이화여자대학교 의학전문대학원 성형외과학교실¹, 미고성형외과²

Implant Folding Phenomenon in Cohesive Gel; Diagnosis of Suspected Implant Rupture in MRI Finding

Junghwa Sung, M.D.¹, Won June Yoon, M.D.², So-Ra Kang, M.D.¹, Yang Woo Kim, M.D.¹

¹Department of Plastic and Reconstructive Surgery, School of Medicine, Ewha Womans University, Seoul;

²Migo Aesthetic Surgical Clinic, Seoul, Korea

Since the introduction of the 4th generation silicone gel implants, number of breast augmentation using so-called 'cohesive gel' implants has increased rapidly. Still, implant rupture remains the most annoying complication of breast implant surgery. Recently, magnetic resonance image (MRI) is used as the gold standard in diagnosis of implant rupture. We experienced patients diagnosed as implant rupture with MRI finding, whose implants were found not to be ruptured, but only folded. These patients underwent breast augmentation with cohesive gel and presented to our center with complaint of breast asymmetry and texture-related discomfort. We recommended MRI imaging for diagnosis and the result of radiological diagnosis were 'rupture of implant'. After surgical exploration, we found intact implants without rupture. They were severely folded and fixed with folded form. With our experience, we conclude that cohesive gel implants, due to their more cohesive and form-stable characteristics, sometimes tend to fold and fix in stable folded form and in such cases, MRI image can be similar with the image of ruptured implant. Therefore, in diagnosis of cohesive gel rupture, surgeons should consider both radiologic finding and physical examination carefully before the decision of exploration.

(J Korean Soc Aesthetic Plast Surg 16: 00, 2010)

Key Words: Mammoplasty, Breast implants, Rupture, Magnetic resonance imaging

I. 서 론

유방의 성형 및 재건의 방법은 크게 자가물질을 이용한 방법과 보형물을 이용한 방법 두 가지로 나눌 수 있다. 생리 식염수 보형물 (saline implant)과 더불어 가장 널리 사용되는 보형물인 실리콘 보형물은 1962년 처음으로 소개된 이후, 내부를 이루는 실리콘 겔 점성도의 다양화 및 외막을 이

루는 실리콘 탄성중합체의 두께와 질감, 층구조에 이르기 까지 여러 단계의 변화를 거쳐 왔다. 1992년 류마티스질환과의 관련성이나 파손 시 조직 내로 누출되었을 경우 등의 위험성에 기인하여 유방확대술에 이용되는 실리콘 보형물이 판매정지 (moratorium)됨에 따라, 식염수 보형물이 이용한 보형물이 주로 다시 사용되었다. 2006년 실리콘 보형물과 자가면역질환과의 연관성이 희박함이 증명되고 상대적으로 응집성이 높아 조직 내로 누출되는 정도가 낮도록 개발된 제 4세대 실리콘 보형물인 코헤시브겔 보형물 (cohesive gel implant)의 등장으로 실리콘 보형물의 본격적 사용이 시작되었다.^{1,2} 그러나, 여전히 실리콘 보형물을 이용한 유방 확대술에는 보형물의 파열과 내용물의 누출이 중요한 합병증으로 남아있다. 따라서 미국 식품의약청안전청 (FDA)은 2006년 11월 유방성형을 목적으로 이용되는

Received February 21, 2010

Revised July 26, 2010

Accepted August 2, 2010

Address Correspondence : So-Ra Kang, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, School of Medicine, Ewha Womans University, 911-1 Mok-dong, Yangcheon-gu, Seoul 158-710, Korea. Tel: 82-2-2650-5149 / Fax: 82- 2-2651-9821 / E-mail: sps@ewha.ac.kr

제 4세대 실리콘 유방 보형물의 판매재개를 허가하면서, 이를 이용한 유방 확대술을 받은 환자에 있어서 2~3년마다 자기공명영상 (MRI) 촬영을 통해 인지되지 않은 파열 (unrecognized rupture)을 평가할 것을 권유하였다. 현재까지 제 1, 2, 3세대 실리콘 보형물의 방사선적 소견에 대해서는 다양한 기술들이 있어 왔었으나 제 4세대 실리콘 보형물의 방사선적 소견에 대한 다양한 경험 예와 기술은 아직까지 부족한 실정이다. 이에 저자들은 코헤시브겔 보형물을 이용한 유방 확대술 후 자기공명영상에서 파열을 진단받고 보형물의 제거술을 시행받은 환자의 일부에서 보형물이 접혀 있는 경우를 경험하고, 이를 보고함으로써 기존의 실리콘보형물 파열을 나타내는 자기공명영상 소견과의 구분하여 고려해야 할 부분에 대하여 논하고자 한다.

II. 증례

2007년에서 2009년까지 타병원에서 코헤시브겔 보형물을 이용한 유방확대술을 시행받고, 유방 형태의 변형이나 유방 촉감 변화 등 파열이 의심되는 임상증상이 발생하여 내원한 환자들에게 환자 본인이 동의하는 경우에 자기공명영상 검사를 시행하였다. 검사상 보형물 파열로 진단받은 환자에서 보형물 제거를 실시하였다. 그 중 다음과 같은 예에서 실제 보형물의 파열이 없이 접혀 있는 예를 확인하여 이를 검토해 보았다.

증례 1

45세 여자 환자로 내원 2년 전 코헤시브겔 보형물을 사용한 유방 확대술과 유륜 성형술을 시행받았다. 양측 유방의

비대칭을 주소로 내원하여 자기공명영상 검사를 시행하여 좌측 유방에 위치한 보형물의 파열을 진단받았으나, 제거된 좌측 유방의 보형물은 파열 없이 접힘 현상만 관찰되었다. 보형물은 완전히 제거된 후에도 접힌 상태가 유지되었다 (Fig. 1).

증례 2

33세 여자 환자로 내원 7년 전과 5년 전 2차례 식염수 보형물을 이용한 유방 확대술을 시행받았고 4년 전 코헤시브겔 보형물을 이용한 유방 확대술을 받은 환자이다. 내원 당시, 좌측 유방의 가슴 면이 왜곡되어 보이고 우측 유방의 내측 면이 평편하게 보이며 종괴와 같이 촉지되는 덩어리가 있고, 양측 유방 윗부분의 지나친 볼륨감과 정중선의 편위 소견을 보였다. 자기공명영상 검사를 시행하여 양측 유방 보형물의 파열을 진단받았으나 보형물 제거술을 시행한 결과, 좌측 보형물 외측의 접힘과 우측 보형물 내측의 접힘 현상이 발견되었다 (Fig. 2).

증례 3

50세 여자 환자로 내원 2년 전 식염수 보형물을 이용한 유방 확대술을 시행받았으며 수술 7개월 후 코헤시브겔 보형물을 이용한 유방 확대술을 시행받았다. 2차 수술 13개월 후 좌측 유방의 변형 및 촉진시의 통증을 주소로 내원하여 보형물의 파열이 의심되어 자기공명영상 검사를 시행하였다. 촬영 결과, T1강조영상 횡단면 (axial view)와 T2 강조영상의 종단면 (sagittal view)에서 좌측 보형물의 외막의 일부가 가슴으로 변위되어 있는 듯한 소견을 보였다. 이는 자기공명영상에서 실리콘 유방 보형물의 파열 시 나타날 수 있는 눈물방울징후 (teardrop sign) 혹은 열쇠구멍징후

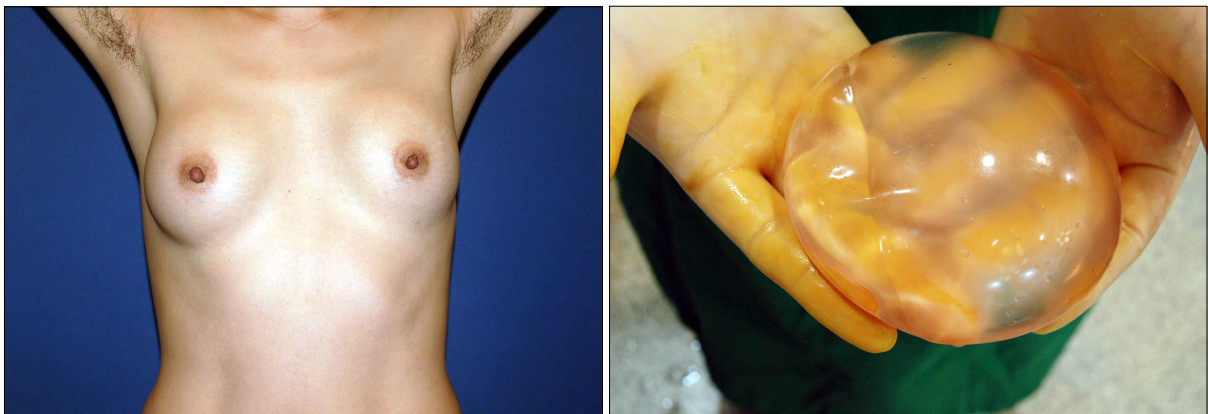


Fig. 1. (Case 1) A 43-year-old female who underwent breast augmentation with cohesive gel 2 years ago, presented with complaints of asymmetric breast (Left). After removal of the implant, cohesive gel implant was folded and unable to return to its original shape after complete removal (Right).

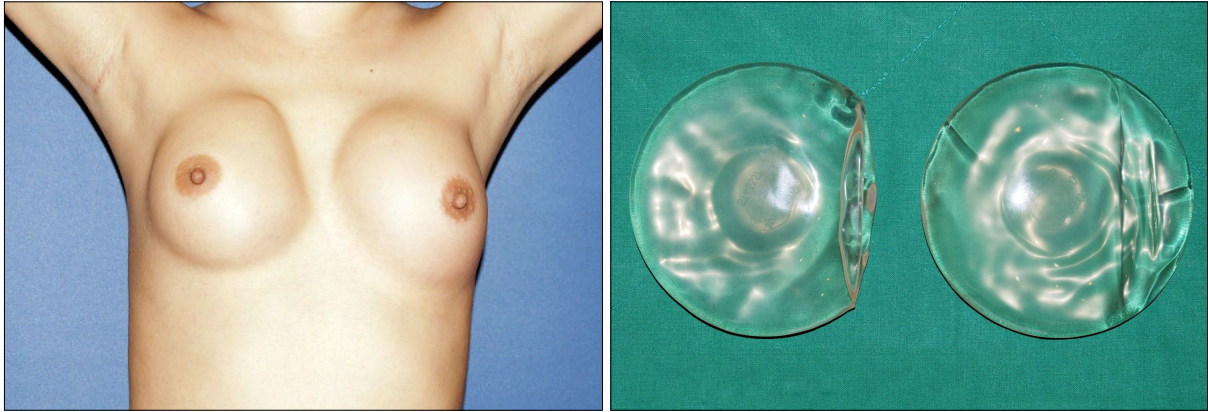


Fig. 2. (Case 2) A 33-year-old female presented with deformity of her breast, fullness of upper pole, mass-like protrusion on right upper medial side of the breast and medial displacement of both breast implant. She had her first breast augmentation 7 years ago with saline bag and second operation 5 years ago also with saline bag. She had her third breast augmentation a year ago because she wanted to change her bag to cohesive gel (Left). Her breast implant on left side was folded on lateral side, and her implant on right side was severely deformed and folded in on medial side (Right).



Fig. 3. (Case 3) A 50-year-old female presented with painful mass like lesion on her left breast. She had augmentation mammoplasty 2 years ago with saline and implant change to cohesive gel 7 month later (Left). Intraoperative finding. The implant was not ruptured but only severely folded in on medial side. After complete removal of the implant, medial fold remained and unable to return to its original form (Right).

(keyhole sign)와 유사한 소견으로 판단되어 좌측 보형물의 파열을 진단하였다. 보형물의 제거 및 새로운 유방 보형물의 삽입을 위해 시행한 수술결과, 보형물은 파열되어 있지 않았고 유방 보형물의 주변으로 형성된 피막 내에서 내측면이 접혀 안으로 말려 들어간 상태로 확인되었다. 보형물은 완전한 제거 후에도 접혀 있는 상태를 유지하였다 (Fig. 3, 4).

III. 고 찰

자기공명영상은 현재 유방의 실질과 실리콘 보형물을 구분할 수 있는 가장 유용한 진단적 수단으로 각광받고 있다. 자기공명신호는 메틸기 (methyl group)에 존재하는 양

자 (proton)로부터 생성되는 것으로 조직에 따라 다양한 주파수로 표현된다. 의료용 실리콘은 주로 디메틸폴리실록산 (dimethylpolysiloxane)으로 이루어져 있고 종류에 따라 그 중합 (polymerization) 정도가 다르다. 유방 보형물 같은 실리콘 재질 중에서도 외막을 이루는 탄성 고체형태의 실리콘은 내부를 이루는 겔형태의 실리콘보다 더 많은 메틸기의 가교반응으로 이루어져 있으므로 자기공명영상에서 상대적으로 저신호로 나타나게 된다. 따라서 실리콘 유방 보형물이 삽입된 유방에서는 유방의 조직과 보형물 자체 뿐 아니라 보형물 내의 피막과 겔의 관계까지 확인할 수 있는 장점이 있다.

일반적으로 파열된 실리콘 유방 보형물의 자기공명영상 소견의 대표적인 것으로는 링귀니 징후 (linguini sign)과

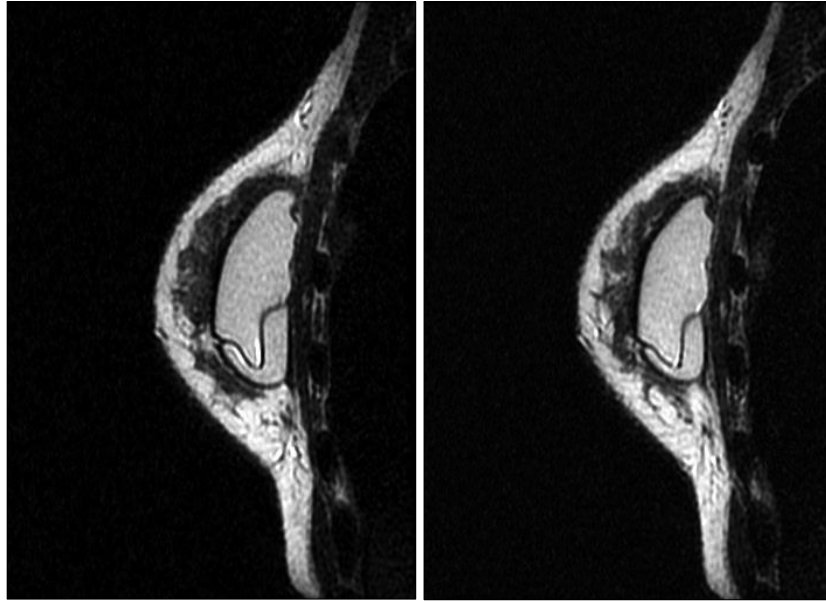


Fig. 4. (Case 3) MRI finding of sagittal T2-weighted image of her left breast. MRI finding is similar to teardrop sign and even a radiologist diagnosed it as ‘rupture of the implant’.

눈물방울 징후가 있다. 링귀니 징후는 겔의 점성이 상대적으로 낮은 제2세대 실리콘 보형물에서 주로 나타나는 것이다. 피막 내 파열이 일어났을 때, 초기에는 파열된 외막이 어느 정도 형태를 유지하다가 시간이 지남에 따라 외막이 점성이 낮은 실리콘겔 내에 떠다니는 모양을 형성하면서 파스타의 종류 중 하나인 링귀니와 같은 모양을 보이는 데서 붙여진 이름이다. 링귀니 징후는 피막 외 파열이 발생한 경우에도 나타날 수 있으며 이때는 주변 유방 실질 내에 실리콘 보형물 내에서 보이는 것과 같은 저신호 양상을 동반하게 된다. 눈물방울 징후는 비교적 점성도가 높은 겔 성분을 가진 제3세대 이후의 실리콘 보형물의 피막 내 파열에서 주로 나타나게 되는데, 이는 외막의 파열이 일어나더라도 완전히 모양을 잃지 않고 주름을 형성하면서 밀려들어가는 양상을 보이기 때문이다. 이러한 소견은 눈물방울이 뒤집어져 있는 모양 또는 열쇠구멍과 같은 모양을 띠게 되어 눈물방울 징후, 혹은 열쇠구멍 징후로 불린다. 따라서 점성도가 높은 실리콘겔 보형물 파열의 진단에서는 링귀니 징후 보다 눈물방울 징후가 특징적인 소견으로 생각되고 있다.^{3,5}

제4세대 실리콘 보형물인 코헤시브겔 보형물은 기존의 점성도가 낮은 실리콘 보형물보다 내용물의 점도를 결정하는 가교결합의 수를 증가시킴으로써 모양을 유지하려고 하는 성질 (shape retention)을 더 커지게 한 것이 특징이다. 따라서 인체 내에서 발생할 수 있는 다양한 물리적 압력에 대해 저항하는 힘이 있어 물결치는 듯한 잔주름

(wrinkling)이나 정상적인 방사상의 주름 (radial fold)의 빈도는 상대적으로 낮다. 그러나 유방의 횡측 방향으로 작용하는 어떠한 강력한 물리적인 힘이 있을 경우에는 기존의 점성도가 낮은 보형물이 단순히 구형으로 변형이 일어나는 것에 비해 접힘 (folding) 변형이 일어날 수 있으며, 일단 이러한 변형이 일어나게 되면 그 모양으로 유지되는 경향이 있다. 알러간사와 멘토사의 코헤시브겔에 관한 핵심연구 (Core study)에서는 기존의 실리콘보형물에서도 나타났던 잔주름현상이 1% 이하에서 발생할 수 있다고 보고되어 있으나, 위의 예에서 확인된 것과 같은 접힘현상에 대한 언급은 없어 그 중요성이 다소 간과되고 있다.^{6,7}

자기공명영상 소견에서 정상적인 방사상 주름은 눈물방울 징후와 달리, 주로 종단면에서 짧은 직선이나 길게 이어지는 곡선의 형태로 나타나는 것으로, 자세히 관찰하면 이중의 선으로 이루어져 있으나 눈물방울 징후나 열쇠구멍 징후와는 다르게 이중의 선 사이에 공간이 없다. 경우에 따라서는 여러 측면에서 나타나 링귀니 징후와 혼동되기도 하지만 이중의 선으로 이루어져 있다는 것과 비교적 단순한 형태의 모양으로 나타나는 것이 차이점이다.⁵

위에서 확인된 환자들에서와 같이 심각한 접힘 현상이 발생하였을 경우에 자기공명영상을 시행하였을 때 보형물의 외막이 안으로 접혀 들어간 모양이 관찰되게 되고, 이는 눈물방울 징후 또는 열쇠구멍 징후와 매우 유사하게 나타나게 되어 파열과의 구분이 모호해질 수 있다. 게다가 코헤시브겔의 경우는 실제로 피막 내 파열이 발생한다 하더라도

도 내부의 겔의 점도에 의해 외막의 모양 역시 큰 변화를 보이지 않으므로, 눈물방울 징후와 동반하여 피막과 보형물 외막이 분리되어 보이는 등의 방사선 소견이 동반되지 않는 경우도 있으므로 그 구분은 더욱 어려울 수 있을 것으로 보인다.

따라서 코헤시브겔 유방 보형물의 경우에는 이러한 방사선적 진단의 제한점이 더 크므로, 이전 세대의 실리콘겔 보형물에 비해 이학적 검사를 철저히 하여 이를 보완하는 것이 더욱 필요할 것으로 생각된다. 보형물이 파열되었을 경우에는 촉진 시 비교적 탄성도가 떨어지고 부드럽게 느껴지며 외막의 미세한 움직임이 나타나지만, 보형물이 접힌 경우에는 비교적 외막의 탄성도가 유지되고 외막이 고정되어 있는 듯한 소견을 보인다. 즉, 자기공명영상에서 눈물방울 징후나 열쇠구멍 징후가 나타났을 때 환자의 이학적 검사 소견과 연관되어 심사숙고하는 것이 기존의 실리콘 보형물의 경우보다 더욱 중요하다. 또한 일반적으로 이학적 검사와 더불어 유방촬영술과 유방초음파 등의 다른 진단적 수단과 동반하였을 때 자기공명영상의 진단적 유용성이 높아진다는 점이 알려져 있고 유방초음파에서 링귀니 징후와 같은 원리로 발생할 수 있는 계단 징후(Step ladder sign)나 실리콘의 유출로 발생할 수 있는 에코의 변화 등을 고려한다면 추가적인 초음파 소견이 보형물의 상태에 대한 정확한 진단에 더욱 도움이 될 것으로 생각된다.⁸

코헤시브겔 보형물에서 방사상의 주름이나 잔주름이 발생하는 원인에 대한 명확한 원인이 현재까지 잘 알려지지 않고 있는 것과 마찬가지로 접힘 현상의 원인에 대해서도 확실한 이론적 배경을 찾기는 어려운 실정이다. 다만, 이론적으로 수술 당시 부주의로 인해 보형물의 모양을 정확히 조작하지 못하고 처음부터 일부 외막이 접혀진 상태로 삽입된 것이 아니라면, 피막구축으로 인한 강력한 구속력이 어떠한 이유에 의해 유방의 횡축으로 우연히 작용하여 외막이 안으로 밀려들어간 상태에서 구속력과 코헤시브겔 보형물의 모양을 유지하려는 특성이 동시에 작용하여 접힘현상이 나타날 수 있을 것으로 예상할 수 있다. 이러한 구속과의 관련성을 고려한다면 접힘현상은 일반적으로 피막구축의 원인으로 생각되고 있는 무증상 감염이나 보형물의 오염, 마찰력, 보형물로 인한 조직반응 등으로 인한 전반적인 염증반응의 증가로 인한 것으로 생각될 수 있다.⁹ 따라서 이러한 접힘현상 자체를 감소시키기 위해서는 구속의 방지를 위한 노력과 마찬가지로 수술 시 무균적이고 정교한 조작을 위해 노력하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

증례에서 언급한 바와 같이 접힘 현상이 발생한 코헤시브겔 보형물의 경우 인체 밖으로 꺼내더라도 접힌 상태가 풀리지 않았다. 이 때, 보형물의 외막이 얇아져 있는 소견은 관찰되지 않았으며 소위 겔 블리딩(gel bleeding)으로 표현되는 현미경적 실리콘의 누출로 인해 누출된 실리콘겔이 접촉체처럼 작용하여 접혀있는 외막의 바깥측 두 면이 융합되어 있는 현상은 확인할 수 없었다. 접힘 현상에 대한 저자들의 이론적 가설과 코헤시브겔의 물리적인 특성을 고려할 때, 접힘 현상으로 인한 불편감 또는 미용적 불만족에 대한 근본적인 치료는 마사지 등의 보존적 방법으로는 한계가 있을 것으로 생각된다. 따라서 환자가 원할 경우에는 수술적 치료가 필요하다. 그러나 보형물이 파열된 경우 겔 내용물의 누출로 인하여 유방조직에 이물반응이나 괴사가 일어나 유방변형이 점차 심해지는 것에 비해 보형물의 접힘 현상은 겔 내용물의 조직 내 누출이 없으므로 수술 전 평가에서 의사-환자 모두 이를 미리 인지하는 것이 도움이 된다.

저자들은 자기공명영상에서 코헤시브겔 보형물의 파열을 진단받은 환자에서 수술 결과 보형물이 피막 내에 접힌 채로 유지되었던 예를 확인하고 이를 보고하였다. 이를 통해 코헤시브겔의 접힘현상에 대해 고찰하고 코헤시브겔 보형물 파열의 수술 전 진단에 보다 신중함을 기할 수 있는 계기를 제공하고자 한다.

REFERENCES

1. Rohrich RJ: Silicone breast implants: outcomes and safety update. *Plast Reconstr Surg* 120 (7 suppl 1): 1s, 2007
2. Kang SG: Augmentation mammoplasty using cohesive gel implants. *J Korean Soc Aesthetic Plast Surg* 15: 1, 2009
3. Gorczyca DP, Gorczyca SM, Gorczyca KL: The diagnosis of silicone breast implant rupture. *Plast Reconstr Surg* 120 (7 suppl 1): 49s, 2007
4. Berg WA, Caskey CI, Hamper UM, Anderson ND, Chang BW, Sheth S, Zerhouni EA, Kuhlman JE: Diagnosing breast implant rupture with MR imaging, US, and mammography. *Radiographics* 13: 1323, 1993
5. Hölmich LR, Vejborg I, Conrad C, Sletting S, McLaughlin JK: The diagnosis of breast implant rupture: MRI findings compared with findings at explanation. *Eur J Radiol* 53: 213, 2005
6. Cunningham B: The Mentor core study on silicone Memory Gel breast implants. *Plast Reconstr Surg* 120 (7 suppl 1): 19s, 2007
7. Bengtson BP, Van Natta BW, Murphy DK, Slicton A, Maxwell GP: Style 410 highly cohesive silicone breast implant core study results at 3 years. *Plast Reconstr Surg* 120 (7 suppl 1): 40s, 2007
8. Scaranelo AM, Marques AF, Smialowski EB, Lederman HM:

Evaluation of the rupture of silicone breast implants by mammography, ultrasonography and magnetic resonance imaging in asymptomatic patients: correlation with surgical findings. *Sao Paulo Med J* 122: 41, 2004

9. Prantl L, Schreml S, Fichtner-Feigl S, Pöppel N, Eisenmann-Klein M, Schwarze H, Führtmeier B: Clinical and morphological conditions in capsular contracture formed around silicone breast implants. *Plast Reconstr Surg* 120: 275, 2007