

중다공성 고밀도 ePTFE를 이용한 이마 및 관자놀이 용기술

김창연¹·이경목¹·홍승업²

한양대학교 의과대학 성형외과학교실¹, 홍승업성형외과²

Forehead and Temporal Augmentation with Medium Porosity and High Density ePTFE

Chang Yeon Kim, M.D., Ph.D.¹, Kyoung Mook Lee, M.D.¹, Seung Eup Hong, M.D.²

¹Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Hanyang University, Seoul;

²Hong Seung Eup Plastic Surgery Clinic, Seoul, Korea

In augmentation surgery, one of the important considerations is the selection of artificial implants. Recently, medium-porosity and high-density expanded polytetrafluoroethylene (ePTFE), which has high biocompatibility without gradual loss of volume, has been used as an implant, however, there are not many cases and reports on the post-operative complications and patient satisfactions. Between 2006 and 2009, a total of 23 patients with a flat or depressed forehead/temple underwent augmentation with medium-porosity and high-density ePTFE at our hospital. During follow up periods, 15 patients visited the clinic to fill out a survey and receive a physical examination for any complications, whereas 8 patients underwent a survey on the phone. The patients were asked questions to score their satisfaction rates on a scale of 1 to 10 points. There were no post-operative complications, and, the average score of satisfaction rates on the survey was 8.3 points. Since there were no complications and high rates of satisfaction during follow up periods, this medium-porosity and high-density ePTFE could be considered as a durable implant.

(J Korean Soc Aesthetic Plast Surg 15: 218, 2009)

Key Words: Artificial implant, PTFE, Forehead, Face

I. 서 론

작은 얼굴이 미의 기준의 하나로 자리잡아가면서 그 동안의 안면 윤곽 수술은 안면골 축소술에 초점이 맞추어져 돌출된 부분을 깎는 개념의 수술이 이루어진 것이 사실이다. 그러나 최근에는 얼굴의 조화와 균형이 아름다움의 요소로 자리잡음에 따라 함몰된 곳을 복돋아주고 돌출된 곳을 감추어주는 안면용기술도 최근의 추세로 자리잡아가고

있다. 이러한 추세는 안면용기술의 발전을 가져왔으며, 더불어 안면용기술에 사용되는 다양한 재료들도 많이 개발되고 있다.

현재 가장 널리 쓰이고 있는 인공보형물은 실리콘 (silicone)이지만 수술 후 감염 및 재질이 딱딱하여 피부가 얇은 사람의 경우 보형물의 윤곽이 그대로 노출된다는 단점이 있어 소재가 부드럽고 생체친화도가 높으며 조직반응이 적은 저다공성 ePTFE (low porosity expanded polytetrafluoroethylene : ePTFE)가 사용되기 시작하였다.¹ 그러나 저다공성 ePTFE도 부피축소, 감염과 같은 합병증이 보고되어² 최근에는 실리콘과 저다공성 ePTFE의 단점을 극복한 중다공성 고밀도 ePTFE (medium porosity and high density ePTFE) 및 이중다공성 ePTFE (dual porosity ePTFE)가 개발되어 사용되고 있다. 그 중 중다공성 고밀도 ePTFE는 블록 모양으로 주로 이마나 관자놀이, 그리고 광대뼈나 턱 끝

Received August 26, 2009

Revised September 29, 2009

Accepted October 4, 2009

Address Correspondence : Chang Yeon Kim, M.D., Ph.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Hanyang University, 17 Haengdang-dong, Seongdong-gu, Seoul 133-792, Korea.

Tel: 82-2-2290-8560/Fax: 82-2-2295-7671/E-mail: psykim@hanyang.ac.kr

의 용기술을 위하여 개발되었으며 이중다공성 ePTFE는 주로 코입술주름의 개선 및 입술의 용기술을 위하여 사용되고 있다.

우리나라의 경우 최근 이마나 관자놀이 용기술에 대한 수요가 늘어 중다공성 고밀도 ePTFE를 용기술의 재료로 선택하는 의사들이 점차 많아지고 있는 실정이지만, 그 사용에 따른 연구 보고는 거의 이루어지지 않았다. 이에 저자들은 중다공성 고밀도 ePTFE를 이용하여 이마 및 관자놀이 용기술 후 좋은 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

II. 대상 및 방법

가. 대상

병원에 내원한 환자들 중 이마가 편평하거나 이마돌출증 (frontal bossing)이 있어 이마면이 동글하지 않은 환자들, 그리고 양측 관자놀이 부위가 꺼져있어 상대적으로 얼굴이 길어 보이거나 광대뼈가 두드러져 보이는 환자들을 대상으로 이마 및 관자놀이 용기술을 시행하였다. 모두 미용적인 목적으로 수술을 시행하였으며 이 전에 같은 부위를 같은 목적으로 수술한 환자는 없었다. 수술 후 외래추적 관찰 및 전화설문을 통해 합병증의 여부 및 환자의 만족도를 조사하였다. 외래 추적관찰군의 경우 혈종, 장액종, 감염증상, 보형물의 이동 및 축소여부를 저자들이 직접 평가하였으며 만족도를 평가하는 설문조사에서 수술 후 모습에 매우 만족하고 동시에 매우 자연스러운 결과를 얻었다고 느끼는 경우는 10점, 반대로 수술 결과가 마음에 안 들어 다른 의사에게 수술을 받고 싶어하는 경우는 1점으로 총

10개의 항목에 기준을 세워 평가하게 하였다 (Table I). 전화 설문군의 경우에 있어서도 외래 추적관찰군과 같은 내용의 설문조사를 하였으며 합병증의 여부는 저자들이 직접 평가할 수 없어 수술 후 통증 및 발적의 지속 여부, 보형물의 이동 및 축소 여부와 같이 환자들이 직접 평가할 수 있는 항목을 물어보았다.

나. 수술방법

먼저 두발을 깨끗이 세척하고 두피절개가 용이하도록 두발을 정리한 후 환자가 앉은 상태에서 용기할 부위를 디자인하였다 (Fig. 1). 이마의 경우는 눈썹의 제일 높은 지점인 외측 1/3 부위에서 수직선을 그어서 이마의 폭이 되도록 하였고 높이는 눈썹에서 모발선까지의 4/5가 되도록 그어 모발선까지 용기되는 것을 방지하였다. 관자놀이는 관골궁 상부, 관골의 전두돌기, 전두골의 관골돌기의 외측과 측두선까지 매끄럽게 이행되도록 범위를 정하였다.

수술부위를 철저히 소독하여 준비한 후, 먼저 70 × 70 × 8 mm 크기의 중다공성 고밀도 ePTFE의 두께를 반으로 갈라 2개의 블록으로 나눈 뒤 각각의 블록을 우측과 좌측에 삽입하기로 하였다. 각각의 블록을 이마나 관자놀이 부위에 미리 디자인한 경계의 크기와 용기할 두께에 맞게 자른 후 10번 수술용 칼을 이용하여 용기될 부위가 전체적으로 매끄럽고 경계가 생기지 않도록 조금씩 블록을 조각하였고 용기될 부위에 자주 블록을 얹어보면서 세밀하게 조각을 진행하였다 (Fig. 2).

절개부위는 이마 용기술의 경우에 일반적으로 모발선 3cm 상부에 수평방향으로 7 cm, 관자놀이 용기술의 경우 측두부 모발선 2 cm 후방에 용기시킬 부위의 직경의 2/3만

Table I. The Summary of the Results of Satisfaction

Comments of survey	Score	Out-patient group (n=15)	Phone-survey group (n=8)
Very satisfied and seems to be very natural	10	1	0
Very satisfied and seems to be natural	9	4	2
Satisfied and seems to be natural	8	10	6
Satisfied and seems to be relatively natural	7	0	0
Satisfied but seems to be not natural	6	0	0
Just acceptable	5	0	0
Not satisfied but don't want additional procedure	4	0	0
Not satisfied and want additional procedure	3	0	0
Want to be underwent re-augmentation by same surgeon	2	0	0
Want to be underwent re-augmentation by other surgeon	1	0	0
Average score		8.4	8.2



Fig. 1. Preoperative designs of augmentation were done. The width of the augmentation was planned from the lateral 1/3 of the left eyebrow, which is the most high point, to the lateral 1/3 of the right eyebrow. The height of the augmentation was planned from the superior border of the eyebrows to the superior 4/5 of the forehead to prevent hair line protrusion.



Fig. 2. (Left) For a natural look, delicate carving of the implant was done with tapering of the edges of the implant, so that the borders would be inconspicuous. (Right) Carved medium-porosity and high-density ePTFE blocks were respectively located in the right and left of the forehead.

크의 절개선을 디자인하였다.

이마의 경우는 활차상신경 (supratrochlear nerve)과 안와상신경 (supraorbital nerve)을 신경차단하였고, 환자놀이의 경우는 관골측두신경 (zygomaticotemporal nerve)를 신경차단하였다. 또한 에피네프린을 1 : 200,000의 비율로 섞은 리도케인을 이용하여 국소마취 및 혈관수축을 유도하였다.

10번 수술용 칼을 이용하여 모발방향에 맞춰서 두피절개선에 절개를 가하였다. 이마의 경우는 골막까지 절개를 가한 후 골막하층을 노출시키고 골막거상기 (periosteal elevator)를 이용하여 골막하층을 따라 박리하였다. 두발부위까지는 일반 골막거상기를 이용하였고 이마부위는 그 굴곡 때문에 일반 골막거상기로 박리하기에는 한계가 있어 굴곡된 골막거상기 (curved periosteal elevator)를 이용하여 미리 디자인한 부위를 박리하였다. 견인기로 절개창을

들어올려 이마의 골막하층이 잘 보이도록 한 후 조각된 중다공성 고밀도 ePTFE 블록을 베다딘 용액으로 세척 후 각각 우측과 좌측에 삽입하였다 (Fig. 3). 편평한 이마가 잘 용기되었는지 관찰한 후 고르지 못한 면은 다시 블록을 꺼내어 고르지 못했던 부분만 선택적으로 조각하여 다시 골막하 삽입을 하였다. 약간의 함몰이 발견되면 조각하고 남은 얇은 조각을 그 부위에 추가로 얹어 해결하였고 좌우 2개의 블럭 사이의 경계부에도 길고 얇은 조각을 사이에 얹어 경계부가 드러나는 것을 예방하였다. 이마면이 고르게 잘 용기되었음을 확인 한 후 절개선을 봉합하였다.

환자놀이 용기술의 경우 안면신경의 측두분지의 손상을 예방하기 위해 측두근의 심부근막의 직하방에 위치하도록 박리하였다. 절개를 가한 후 심부근막을 확인 후 심부근막을 절개하고 골막거상기를 이용하여 용기할 범위까지 심부근막하 박리를 시행하였고 견인기를 이용하여 절개창을

별려 관자놀이에 조각된 블록을 삽입한 후, 아마의 경우와 마찬가지로 약간 함몰부와 약간의 돌출부를 추가로 조각한 후 주변의 경계와 잘 맞는지 또 용기된 부분이 자연스럽게 확인한 후 절개부위를 봉합하였다.

이마부위 및 관자놀이 용기술 모두 배액관은 삽입하지

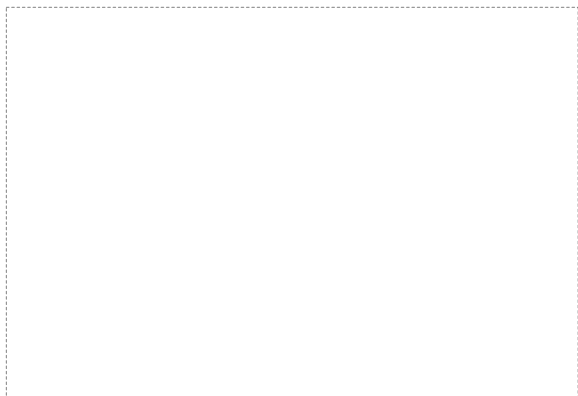


Fig. 3. After dissection to the periosteum, a retractor was used to expose the subperiosteal plane and the sterilized implant was inserted. The implants were inserted uniformly into both sides.

않았으며 용기된 부위에 탄력밴드를 이용하여 압박 드레싱을 하였다.

III. 결 과

2006년 3월부터 2009년 2월까지 중다공성 고밀도 ePTFE를 이용하여 이마 부위 및 관자놀이 용기술을 시행받은 환자는 모두 23명이었으며 여성은 19명, 남자는 4명이었다. 연령대는 18세에서 50세로 평균 나이는 24세였으며 추적 관찰기간은 평균 1.7년이었다. 외래추적관찰로 만족도 조사가 가능했던 환자는 15명이었으며, 이마 용기술이 8명, 관자놀이 용기술이 7명이었다. 외래추적관찰이 어려워 전화설문으로 만족도를 조사한 8명 중 이마 용기술은 5명, 관자놀이 용기술은 3명이었다. 저자들이 관찰한 외래추적 설문군에서 감염 및 혈종, 부피축소, 보형물의 이동과 같은 합병증은 관찰되지 않았으며 전화설문군에서도 수술 후 지속되는 통증 및 발적현상 그리고 보형물의 이동 및 축소현상을 호소하는 응답자는 없었다. 조사된 환자의 만족도는 외래추적 설문군에서는 평균 약 8.4점, 전화설문군에서는

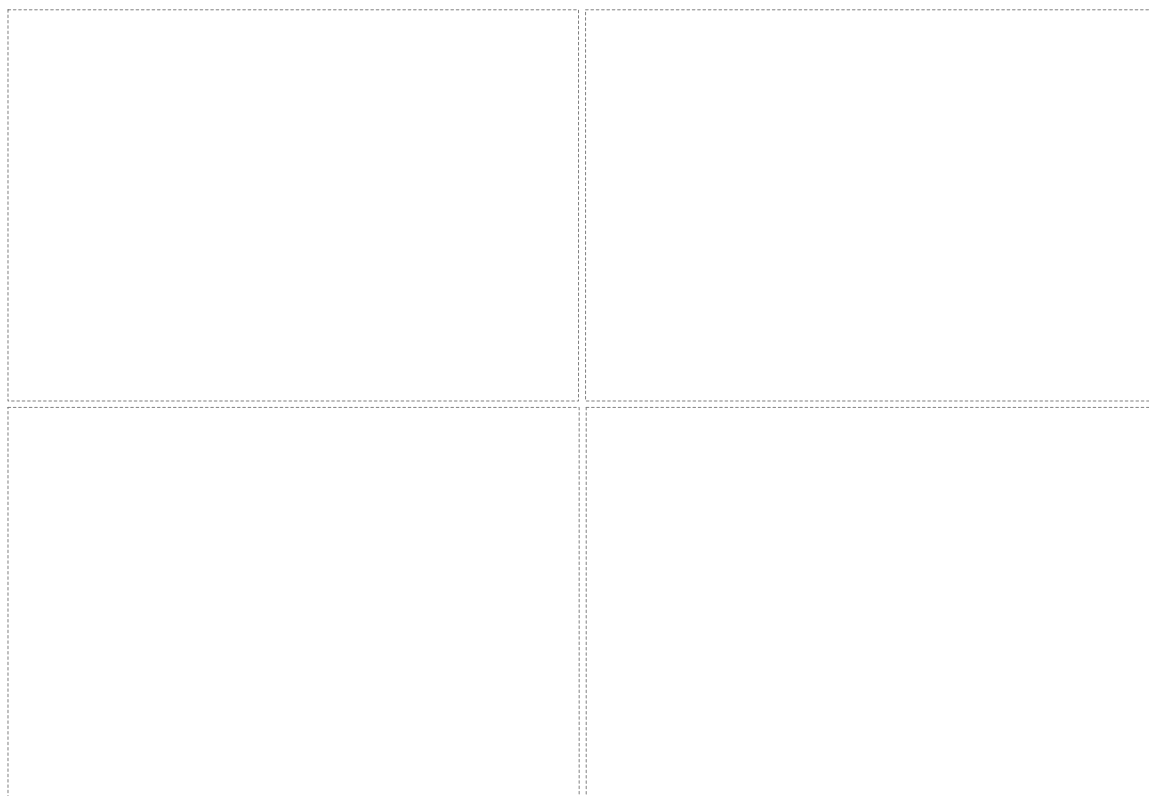


Fig. 4. (Above, left) A female patient with a depressed temple with relative protrusion of the periorbital area, causing a relatively strong impression. (Above, right) Post-operative view of the same patient with a generally softer looking face due to temple augmentation. (Below, left) A patient with a strong impression due to frontal bossing, who once planned an osteotomy. (Below, right) Post-operative view with forehead augmentation, showing a generally uniform forehead surface.

평균 약 8.2점을 나타내어 시술받은 환자들 대부분이 수술 후 결과에 만족하는 것을 알 수 있었다 (Fig. 4, Table I).

IV. 고 찰

경제적 성장 및 전반적인 생활수준의 향상과 더불어 미용성형의 범위와 그 술기 방법은 나날이 발전하고 있고 환자들의 요구도 매우 다양해지고 있다. 이러한 요구에 따라 안면부 용기술 또한 다양하게 발전하고 있고 그 방법 및 재료 역시 발전하고 있는 추세이다. 이에 따라 보다 안전하고 부작용이 없는 재질을 찾는 노력은 계속되고 있으며, 현재 뼈나 연골, 진피, 지방, 근막 등의 자가조직과 실리콘, ePTFE, porous high density polyethylene, Nylon mesh sheet, PTFE와 탄소섬유 혼합체, polyester fiber mesh 그리고 다양한 종류의 filler 제품들이 인공보형물로 사용되고 있다.^{3,4}

합병증의 측면에서만 보면 자가조직이 용기술을 위한 최적의 재료이겠지만^{5,6} 흡수로 인한 부피의 축소와 공여부위의 흉터가 생길 수 있는 단점이 있다.⁷ 1968년부터 사용되기 시작한 실리콘은 의료용으로 사용된 보형물로서는 가장 보편화된 제품으로⁸ 값이 싸며 원하는 모양을 쉽게 만들 수 있고 감염과 같은 부작용이 생겼을 시 제거가 매우 용이하지만, 수술 후 혈종 및 장액종의 발생률이 비교적 높아 일상생활의 복귀가 늦을 수 있으며⁹ 수술 후 수개월, 수년 후에도 환자의 몸 컨디션이 나빠질 경우 장액종이 재발하는 경우가 흔히 있으며, 피막발생으로 인한 구축을 야기할 수도 있다.¹⁰ Porous high density polyethylene은 인공뼈라고 불리는 제품으로 딱딱한 재질을 가지고 있어 절개선이 너무 길어지고 환자의 이마나 관자놀이의 굴곡에 맞춰서 조각하기 어렵고 수술 후 딱딱한 감촉으로 부자연스러워서 용비술을 제외한 다른 부위 용기술 때는 대부분 쓰지 않는다. Calcium hydroxyapatite는 절개선이 길어지고 굳는 동안 발생하는 열로 인해 조직손상의 가능성이 있고 매끄럽게 만들기 힘들다는 점, 그리고 과도하게 단단하여 부자연스럽기 쉬운 단점이 있다.

ePTFE는 1960년대 후반에 발명되었는데 과거 20년 동안 혈관 수술에 사용되어 그 안전성이 확인되었으며 1993년 미국 FDA에서 용비술을 포함한 미용 수술에 사용을 인정받아 사용되는 물질이다.⁶ ePTFE의 구조를 살펴보면 2개의 탄소원자에 4개의 불소원자가 연결된 중합체로서 섬유 (fibril)에 의하여 polytetrafluoroethylene 결절들이 서로 연결된 기공을 가지고 있으며 이 기공내로 섬유 모세포, 모세혈관 콜라겐 등의 결체 조직이 내향성장을 일으키게 된

다.⁷ 이러한 내향성장은 수술 후 ePTFE의 고정 및 안정성을 유지시키며 주위에 생기는 피막을 감소시켜 구축을 최소화시킬 수 있다.¹¹ 최근까지 사용된 ePTFE는 대부분 저다공성 ePTFE로서 그 기공의 크기가 평균 0.5 - 30 micron 정도로 수술 후 부드럽고 티가 안 나타나는 장점이 있어 많이 사용되었다. 그러나 기공의 크기가 작아 신생혈관의 내향 성장이나 감염 시 대식세포의 이동에 한계가 있어 수술 후 감염의 문제점과 내향성장의 한계로 인한 부피축소를 야기하여 성형외과 의사들에게 큰 매력을 주지 못하였다.

이러한 단점을 극복하기 위하여 만들어진 것이 중다공성 고밀도 ePTFE로 약 20 - 40 microm의 기공을 가지고 있어 기존의 저다공성 ePTFE보다 약 10 micron의 더 높은 기공성을 지니고 있다. 이러한 높은 기공성은 신생혈관의 내향성장을 증가시키고 보형물내의 풍부한 혈관분포를 유도하여 부피축소 및 감염의 위험성을 떨어뜨린다. 또 신생혈관 뿐만 아니라 주변조직들도 보형물 내로 내향성장이 잘 일어나 따로 고정하지 않아도 보형물의 이동현상이 잘 발생하지 않는다.¹²⁻¹⁴

앞서 기술된 이론상의 장점뿐 아니라 실제 수술하는 과정에서 조각 작업이 다른 인공 삽입물보다 수월하여 수술시간을 단축할 수 있었으며, 수술 후 감염, 혈종 및 장액종의 발생은 본 연구에서는 발생하지 않았다. 또, 기존의 저다공성 ePTFE 사용 시 종종 발생하였던 부피축소현상이 나타나지 않았으며 딱딱한 실리콘보다 보형물 이동현상이 적고 수술 후 모습이 자연스러워 추적관찰 한 환자들의 만족도에 있어서 비교적 좋은 결과를 나타낼 수 있었다.

V. 결 론

안면용기술에 있어 만족할 만한 결과를 얻기 위한 방법은 여러 가지가 있다. 수술방법 및 기술, 적절한 인공보형물의 선택 등이 그 방법들 중의 하나이며 특히, 그 중에서도 적절한 인공보형물의 선택은 환자의 만족도나 합병증 발생률에 적지 않은 영향을 끼치므로 매우 중요한 과정 중의 하나이다. 저자들은 중다공성 고밀도 ePTFE를 인공보형물로 선택하여 이마 및 관자놀이 용기술을 시행 하였으며 수술 후 혈종 및 장액종과 같은 합병증은 관찰되지 않았다. 더불어 기존 인공보형물의 단점이었던 부피축소현상, 보형물의 이동 등이 관찰되지 않고 추적관찰 한 환자들의 대부분이 수술 후 모습에 만족함을 보였기에 이를 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Neel HB III: Implant of Gore-Tex. *Arch Otolaryngol* 109: 427, 1983
2. Jin HR, Lee JY, Yeon JY, Rhee CS: A multicenter evaluation of the safety of Gore-Tex as an implant in Asian rhinoplasty. *Am J Rhinol* 20: 615, 2006
3. Tham C, Lai YI, Weng CJ, Chen YR: Silicone augmentation rhinoplasty in an oriental population. *Ann Plast Surg* 54: 1, 2005
4. Deva AK, Merren S, Chang L: Silicone in nasal augmentation rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg* 102: 1230, 1998
5. Owsley TG, Taylor CO: The use of Gore-Tex for nasal augmentation: A retrospective analysis of 106 patients. *Plast Reconstr Surg* 94: 241, 1994
6. Quatela V: Synthetic implants. In Papel ID, Nachlas NE (ed): *Facial Plastic and Reconstructive Surgery*. St. Louis, Mosby-Year Book, 1992, p 68
7. Godin MS, Waldman SR, Johnson CM: The use of expanded polytetra-fluoroethylene (Gore-Tex[®]) in rhinoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 121: 1131, 1995
8. Onizuka T, Yoshikawa A, Hori S, Usami Y, Jinnai T: Augmentation rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg* 12: 229, 1988
9. Lim KR, Ahn SM, O KS, Jung YH, Hwang SM: Treatment of soft tissue defect on nasal radix after augmentation rhinoplasty using various materials. *J Korean Soc Aesthetic Plast Surg* 015: 144, 2009
10. Yoon CG, Park CS, Cho DW, Ham KS: A clinical study on the mechanism of the curved deformity of implanted nasal prothesis. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 15: 65, 1988
11. Lewis RP, Schweitzer J, Odum BC, Lara WC, Edlich RF, Gampper TJ: Sheets, 3-D strands, trimensional (3-D) shapes and sutures of either reinforced or nonreinforced expanded polytetrafluoroethylene for facial soft-tissue suspension, augmentation, and reconstruction. *J Long Term Eff Med Implants* 8: 19, 1998
12. William H: Dual-porosity expanded polytetrafluoroethylene soft tissue implant. *Arch Facial Plast Surg* 4: 92, 2002
13. Mitsuhiro I, Toshiya N, Yasuhiro O, Masaru S, Takahiro S, Kazuto Y, Yasuharu I, Tadao K, Keishu Y: Experimental study on stability of a high-porosity expanded polytetrafluoroethylene graft in dogs. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 12: 37, 2006
14. Dennis LS, Leigh BK, Scott SB, Stuart KW: The effect of porosity on endothelialization of ePTFE implanted in subcutaneous and adipose tissue. *J Biomed Res* 34: 463, 1997