

안면부 지방주입술의 장기 관찰결과

김상범¹ · 김덕우² · 윤을식²

청담레알 성형외과¹, 고려대학교 의과대학 성형외과학교실²



Facial Fat Injection: Long-term Follow-up Results

Sang Bum Kim, M.D.¹, Deok Woo Kim, M.D., Ph.D.², Eul Sik Yoon, M.D., Ph.D.²

¹Romian Aesthetic Clinic, ²Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Korea University, Gyeonggi-do, Korea.

For the last 20 years, several different techniques of fat injections have been developed. However, a standard technique of fat grafts has not yet been adopted for all practitioners. The purpose of this study was to evaluate the safety and long-term results of fat grafts using the modified Colman's technique. A total of 234 patients who underwent fat injections were retrospectively reviewed. The results were evaluated by patient satisfaction and photographs. The patient satisfaction was assessed using visual analogous scale (VAS), and photographs were evaluated by medical professionals. The fat was harvested using tumescent liposuction with a two hole Coleman harvesting cannula, and centrifuged at 3000 rpm for 3 minutes. The refined fatty tissue was then transferred into a 1-ml syringe, and injected subcutaneously using 17-gauge cannula. The amount of fat tissue placed with each withdrawal of a cannula was 0.3~ 0.5 mL. This technique showed good results with long-lasting volume consistency and few complications. The average value of VAS scored by patients was 8.7, and that by surgeons was 8.5, showing statistically no significant difference between the values evaluated by patients and surgeons. Author's fat injection procedure is a good choice for the correction of cosmetic defects and facial rejuvenation.

(J Korean Soc Aesthetic Plast Surg 16: 35, 2010)

Key Words: Adipose tissue, Graft, Face, Rejuvenation

1. 서 론

최근 국내 안면 성형 분야에 대한 발전이 눈부시게 이루어지고 있다. 이러한 시대적 변화에 맞추어 지방이식의 재인식과 새로운 이론들이 소개되며 이젠 성형수술의 일상으로 자리 잡아 가고 있다.¹ 지방주입술은 코입술 (nasolabial) 주름과 얼굴의 잔주름 개선에서부터 뺨과 이마부위의 윤곽

교정을 통한 얼굴 형태의 개선, 엉덩이와 가슴 확대 등 다양한 목적을 위하여 사용되어지고 있다. 하지만 아직도 그 시행 술기의 장단점에 대한 다양한 이견이 존재하기도 하며 가장 이상적인 방법이 확립되지 않은 실정이다.² 또한 이식된 지방조직의 생존율을 높이기 위한 다양한 연구와 임상 시도가 되어지고 있으나 아직도 정확하게 생존율을 예측하지 못하고 있는 실정이다.^{3,4} 지방이식의 다양한 술기들의 소개, 그리고 이식된 지방조직의 생존율을 높이기 위한 전처치에 대한 논문은 꾸준히 발표되고 있으나,⁵ 어떤 한 가지 방법에 대한 장기 추적관찰에 대한 보고는 거의 없으며 그 중에서도 가장 보편적으로 쓰이고 있는 Coleman 술기의 장기 관찰에 대한 국내 보고가 없어 이에 대한 연구를 계획하게 되었다.

Received September 2, 2009

Revised January 25, 2010

Accepted February 5, 2010

Address Correspondence : Eul Sik Yoon, M.D., Ph.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Korea University Ansan Hospital, 516 Gojan 1-dong, Danwon-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, Korea. Tel: 031) 412-5070 / Fax: 031) 475-5074 / E-mail: yesanam2@korea.ac.kr

II. 대상 및 방법

가. 대상

1999년 5월부터 2006년 7월까지 7년 2개월 간 안면부의 주름과 얼굴 윤곽의 교정을 목적으로 지방이식술을 시행한 280례 (234명) 중 장기 추적관찰이 가능했던 68례 (50명)을 대상으로 하였다. 4년에서 7년까지 환자를 추적관찰하였고 평균 추적관찰기간은 5년이었으며 시술받은 환자들은 21세부터 68세까지로 평균 38세였다 (Table I). 장기 추적관찰이 가능했던 68례를 대상으로 이마, 뺨, 관자부 (temple), 위눈꺼풀, 코입술 주름, 코광대 (nasojugal) 주름 등으로 나누어 지방주입 부위 별로 만족도를 평가하였다. 관찰기간 중 필요에 의하여 재차 지방이식술을 시행하여 교정한 경우는 17례였으며 나머지는 한 번의 시술 후 계속적으로 추적관찰만 하였다.

Table I. Age Distribution of Patients

Age	No. of patients (%)
20~29	9 (18)
30~39	15 (30)
40~49	9 (18)
50~59	11 (22)
60~69	6 (12)
Total	50

나. 방법

지방이식술을 시행하는 환자의 각각의 특성을 고려하여 주로 하복부, 엉덩이, 넓적다리에서 공여부위를 선정한다. 음이 맞는 도안을 하고 수면 마취는 ketamin (휴온스, 한국) 1.0~2.0 mg/kg, midazolam (부광, 한국) 0.1~0.2 mg/kg, propofol (동국, 한국) 1.5~2.5 mg/kg 등으로 정맥 내 주입하고, 맥박 산소포화도측정기를 이용하여 심박수와 산소포화도를 관찰하며 시행하였다. Klein's formula에 따라,⁶ 링거액 (하트만용액, 중외제약, 한국)에 0.1% 리도카인 (휴온스, 한국)과 1 : 100,000 에피네프린 (대한, 한국)을 섞은 팽창용액 (tumescent solution)을 10 cc 주사기에 17-게이지 침윤용 캐놀라를 연결하여 지방 공여부에 주사하였다. 팽창용액이 조직으로 충분히 스며들도록 약 10분 간 기다린 다음, 끝이 둥근 캐놀라에 10 cc Luer-Lok 주사기 (백토디컨스코리아, 한국)를 연결하고 1~2 cc의 진공을 유지하는 정도의 음압을 걸어 지방조직을 추출하였다. 지방조직의 파괴를 최소로 하기 위하여 진공 상태의 주사기 용적이 2cc가 넘지 않도록 하였으며, 10 cc 주사기만을 사용하였다. 지방을 추출한 주사기는 공기가 통하지 않도록 뚜껑을 닫고 세워서 보관

하였다. 주사기에 모아진 지방조직을 3000 rpm으로 3분 간 원심 분리하여 상층부의 기름성분과 하층부의 혈구세포조직, 팽창용액, 수분 등을 제거하고 주사기 내에는 지방조직만을 남겨두었다. 이를 1 cc 주사기로 나누어 옮기고 지방주입용 캐놀라를 연결하였다. 캐놀라를 피부 아래에서 여러 번 왕복하면서 한 번 캐놀라를 후퇴할 때 마다 0.3~0.5cc 정도 지방을 주입하였는데, 이 정도의 양은 Colmman 술기에서의 주입량의 3~5배에 해당하는 양이다.⁸ 지방을 주입하는 층은 수혜부 조직의 깊은 층에서부터 차례차례 주입하여 얇은 층까지 채워주는 식으로 주입하였다. 조직손상을 줄이고 지방의 혈관 내 유입을 막기 위해 끝이 둥근 형태인 Coleman type I, II, III 캐놀라 (Byron Medical Inc., USA)만을 사용하여 지방을 주입하였으며, 반흔조직 때문에 캐놀라의 진입이 힘든 경우에는 끝이 날카로운 캐놀라 혹은 18-게이지 주사바늘로 반흔조직을 피부 아래에서 절단하여 지방을 주입할 수 있는 공간을 만들고 끝이 둥근 캐놀라로 지방을 주입하였다.

지방주입 후 주입부에 손으로 압력을 가해 주입부의 윤곽을 조절하는 것은 최소화하고 최소량을 여러 번의 경로로 나누어 차례차례 층별로 주입하여 윤곽을 만들어 나가도록 하였다. 주입 부위에는 테이프를 붙여 환자가 주입부를 만지지 않도록 하고 주입된 지방이 고정될 수 있도록 하였다. 안면부 부위별 주입량은 각각의 환자의 상태에 따라 술자의 판단 하에 결정하였다. 광대부, 눈확아래부 (infra-orbital region)와 코입술주름 좌우 합쳐서 평균 40 cc를 주입하였고 추가적으로 턱끝과 외측 하악 부위에 주입하는 경우 좌우 합쳐 평균 10 cc가 더 필요하였다. 이마부위는 10 cc, 양측 관자부에는 좌우 각각 8 cc, 콧등 2 cc, 양측 위눈꺼풀에는 좌우 각각 0.8 cc를 주입하였다. 남은 지방조직은 재주입을 위해 원심분리를 한 상태로 일반냉장고의 냉동실 (-20도)에 보관하였다. 재주입이 필요한 경우는 냉동 기간 2개월 이내의 것을 사용하였고 -20도 냉동 보관된 지방조직을 실온에 해동시킨 후 시행하였다. 재주입은 외래에서 수면마취 없이 시행하였기 때문에 통증을 줄이기 위해 처음 시술시보다 작은 18 게이지 캐놀라를 사용하였다.

다. 결과 평가

수술 후 외래 방문을 통한 경과관찰 및 경과 평가를 바탕으로 수술 전과 후를 사진을 찍어 환자에게 비교하도록 하고 만족도를 가장 불만족스러운 경우를 1로 하고 가장 만족스러운 경우를 10으로 하여 평가하도록 하였고 지방주입 부위별로 분류하여 하여 평가를 시행하였다. 같은 평가방법으로 수술자가 아닌 다른 성형외과 의사로부터도 평가를

내리도록 하였다. 부피유지, 부드러운 촉감, 표면이 불규칙한 정도, 자연스러움, 전체적인 만족도의 5가지 영역에 대해서 평가하였다.

III. 결 과

평가 결과 대부분의 환자가 평균 8.7점 (만점 10점)으로 만족스럽게 평가를 하였으며 의사의 평가는 평균 8.5으로 환자와 의사의 각각의 만족도 평가는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다 (Table II). 50명의 환자 중에 38명이 6점 이상의 만족도를 보여 76%의 환자들이 수술 결과에 대해 대체적으로 긍정적인 반응을 보였다. 부피의 유지에 있어서는 다른 평가 항목에 비하여 환자 간에 만족도 차이가 비교적 크게 났다. 부드러운 촉감은 주입된 지방조직이 단단하게 굳어져 더어리처럼 만져지는 변화가 일어났는지 여부를 보기 위함 이었는데 이런 단단함을 호소하는 경우는 전혀 없었으며 평가를 위한 점수가 유의한 차이 없이 만족에 가까운 점수를 보였다. 표면이 불규칙하게 보이는 현상에 대한 평가는 함몰된 반흔 조직의 개선을 위해 이마에 주입했던 두 명의 환자에서만 관찰되었고 추가 시술로 인해 개선되었다. 자연스러워 보이는 정도에 대해서는 지방조직의 흡수

를 고려한 초기의 과교정 상태에서 장기관찰 후 얼마나 자연스러워졌는지에 대한 평가였는데 역시 부자연스러움을 호소하는 경우는 전혀 없었고 대부분 만족스러운 결과를 보여주었다 (Fig. 1 - 3).

지방주입 부위별로의 그룹간의 만족도 비교에서는 뺨, 이마, 관자부, 코광대주름, 위눈꺼풀, 코입술주름 순으로 만족도가 높았으며 각각의 환자 만족도 평균과 의사의 만족도 평균에서도 수술 만족도 순서는 같았다 (Table III).

IV. 고 찰

1893년 Neuber에 의해 처음 보고된 지방이식술은⁹ 그 이후 여러 가지 방법들로 변형되고 발전하면서 연부조직 결손 부위의 교정, 주름의 개선에서부터 얼굴 모양의 개선, 유방 확대술과 엉덩이 교정술 등 점점 더 다양한 방면으로 그 영역을 확장해가며 성형외과 수술에서 가장 보편적으로 시행되는 수술 중 하나로 자리잡았다. 지방은 쉽게 얻을 수 있고 반복해서 여러 번 시술 할 수 있으며 시술방법이 단순하고 수술에 의한 위험성이 낮다. 또한 자기조직을 이용함으로써 면역반응에 따른 부작용이 없는 점, 또 최근의 여러 가지 필러 (filler) 제재들에 비하여 상대적으로 저렴한 비용, 함

Table II. Surgical Outcome Related by Patient and Surgeon

Subjective category	Mean patient rating	Mean surgeon rating	p*
Volume consistency	8.0 ± 1.7	8.2 ± 1.2	0.35
Softness	9.1 ± 1.2	8.7 ± 1.2	0.15
Irregularity	9.0 ± 1.4	8.1 ± 1.3	0.09
Naturality	9.0 ± 1.8	9.1 ± 1.0	0.45
Overall satisfaction	8.7 ± 2.0	8.5 ± 1.8	0.47

*p < 0.05 was considered to be statistically significant.

Table III. Fat Injection Site

Operation	Cases	Mean patient rating	Mean surgeon rating	p*
Nasolabial fold	15	8.3 ± 2.2	8.0 ± 1.5	0.35
Forehead	11	9.0 ± 1.2	8.9 ± 1.7	0.34
Cheek	16	9.2 ± 1.7	9.0 ± 1.5	0.30
Temple	9	8.9 ± 1.6	8.8 ± 1.5	0.36
Upper eyelid	7	8.5 ± 1.3	8.4 ± 1.5	0.33
Nasojugal groove	10	8.6 ± 1.8	8.5 ± 1.5	0.34
Total	68	8.7 ± 2.0	8.5 ± 1.8	0.35

*p < 0.05 was considered to be statistically significant.

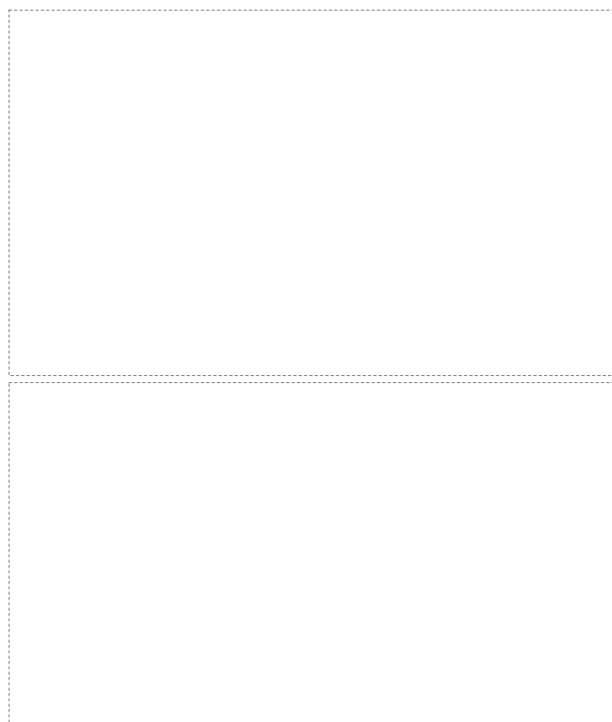


Fig. 1. Improved cheek and nasolabial fold after fat graft. (Above, and below, left) Preoperative view. (Above, and below, right) Postoperative view at 6 months. The fullness of cheek and nasolabial area has improved.

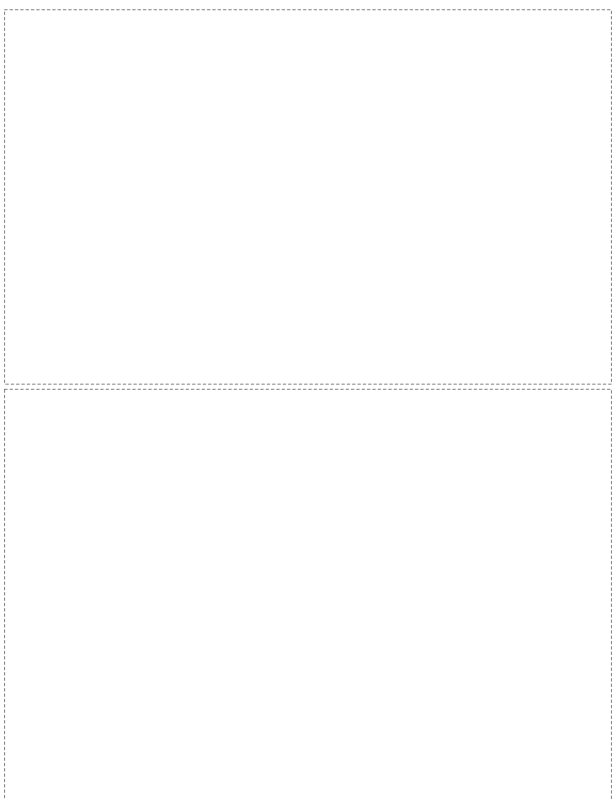


Fig. 2. Improved cheek depressed scar after fat graft. (Above, and below, left) Preoperative view. (Above, and below, right) Postoperative view at 2 years.

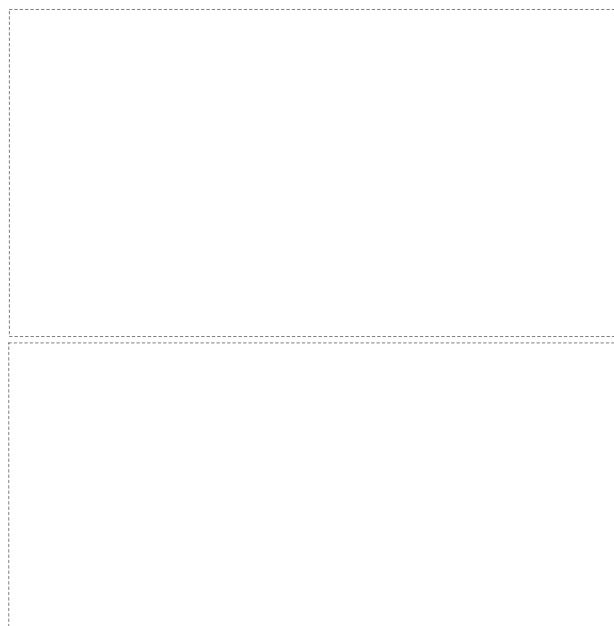


Fig. 3. Fat graft on cheek, malar and nasolabial area. (Above, and below, left) Preoperative view (Above, and below, right) Postoperative view at 7 years. The fullness of cheek, malar and nasolabial area is well preserved.

물 부위라면 어디라도 사용될 수 있는 등의 장점이 있지만 이식된 지방의 흡수 정도를 예측하기 힘들고 아직 확실하게 정립된 기술방법이 없고 시술자 개인의 경험에 의해 지방의 채취, 전처치, 세척 및 주입방법 등에 있어 통일 되지 않은 다양한 방법으로 시행되고 있어 지방이식술의 결과를 정량적으로 분석하고 평가하기 어려운 점도 있다. 지방이식의 최대 결점인 이식된 지방의 흡수에 대하여서는, 1950년대 Peer의 발표에서부터 지금까지 지방흡수율을 50~60%라고 알려져 있고 현재까지도 지방 흡수율이나 살아남은 지방세포의 양을 측정하기 위한 시도가 계속적으로 이루어지고 있다. Flavio는³ 이식하기 위하여 채취한 지방조직에서 살아있는 지방세포의 숫자를 세는 방법에 대해서 소개하기도 하였다. 인슐린을 이용한 전처치 등 지방의 생존율을 높이려고 여러 가지 전처치 방법을 바꿔보는 노력도 이루어져왔는데 현재 인슐린 전처치는 지방생존에 도움을 주지 않는다고 생각된다. 최근에는 지방주입 시 지방에서 추출한 지방유래기질세포를 같이 섞어서 주입하여 지방의 생존율을 향상시키기 위한 시도가 있었다.¹⁰

이식된 지방세포의 생존여부는 이식 후 4일째 관찰되는 조기혈관 재문합에 달려있고 이식된 지방조직의 지름이 3 mm를 넘으면 지방의 생존율이 감소하는데 이유는 혈관이 미치는 변연으로부터 1.5 mm 이내에서만 혈장 확산(plasmatic imbibition)에 의해 지방이 영양분을 공급받을 수 있기 때문이다. 이러한 개념으로 Coleman은 지방세포의 생

존율을 증가시키기 위해 여러 번의 피하 관통을 통하여 소량의 지방을 나누어서 조직의 여러 층에 입체적으로 주입하는 방법을 제시하여 좋은 결과를 보여주었다. 또한 지방을 한곳에 주입 후 고르게 퍼서 모양을 조절하기 위하여 손으로 주입부를 눌러가며 조작하는 것은 걸으로 보기에는 모양이 완성된 것 같으나 지방 덩어리 자체가 고르지 못하게 나누어지고 덩어리 진 곳은 괴사가 일어나서 장기 관찰 시 결국은 바람직하지 못한 결과를 보이므로 적은 양을 여러 층에 골고루 나누어 주입하는 방법이 좋다고 주장하였다. 지방을 흡입할 때 10 cc 보다 큰 주사기를 이용하면 음압의 크기가 커져 지방세포의 파괴가 증가하므로 10 cc 이하의 주사기만 사용하였으며 같은 이유로 음압을 걸 때도 1~2 cc 정도의 양만큼만 음압을 걸어 흡입하였다. 주입할 때는 적은 양을 미세하게 주입하여야 하므로 1 cc 주사기를 사용하였다. 또 끝이 날카로운 캐놀라로 지방주입 시 혈관손상 등이 유발되어 지방이 혈관으로 들어가 지방 색전증 (fat embolism)을 야기할 수 있으므로 가급적 끝이 둥근 캐놀라를 사용하였다. 실제로 Egidio에 의해 날카로운 주사바늘을 이용한 지방주입 후 중대뇌동맥 색전증에 의한 실명 사례가 보고된 바도 있었다.¹¹ Carraway와 Abel 등이 각기 다른 방법에 의한 지방주입술의 장기 추적관찰에 대한 결과를 보고하였고,¹² 1995년 Coleman은 지방이식의 장기 임상결과를 실험-대조군 연구를 통해 증명하였다.¹³ 또한 같은 방법으로 지방이식을 시행한 예는 Dasiou-Plakida¹⁴ 등이 1,720명을 대상으로 17년 간 장기 추적관찰한 연구결과가 있었는데 평균적으로 40~60% 정도의 지방이식 조직의 흡수가 있고 개인차가 심했지만 이식한 지방이 잘 유지되는 경우는 12년 이상까지 지속되었음을 확인하였다. 이외에 환자의 체중 변화에 의해서도 이식된 지방의 양이 영향을 받기 때문에 분석에 있어 수술 후 환자의 체중 변화 요소도 고려해야 한다.¹⁵

지방이식 후 살아남은 지방조직을 정확하게 정량적으로 분석할 수 있는 방법을 찾기가 힘들고 주입 후에는 주변의 조직들과 융화가 되고 주변의 다른 지방이나 섬유조직으로 대체되기 때문에 이식된 지방만을 구별하여 관찰하기가 힘들다. Kaufman¹⁶ 등은 지방이식을 시행하는 여러 시술자들의 논문을 정리해서 지방이식의 장기 생존을 비교를 보고한 바 있는데 임상적인 결과에 대한 타당성은 인정하면서도 지방의 장기 생존을 증명하는 과학적이고 객관적인 근거는 시술자들의 논문에서 찾을 수 없었다고 하였으며 공여부의 선정이나 채취방법, 주입방법이 생존율에 그다지 많은 영향을 미치지 못하며 지방조직을 덩어리째 이식하는 것이 더 생존율을 증가시키는 중요한 변수라는 언급을 하

였다. 하지만 위에서 언급한 제한점들을 해결하지는 못하였으므로 앞으로의 연구에 있어서는 객관적으로 이식된 지방의 양을 정량화하여 평가할 수 있는 방법을 찾고 이식된 지방의 양에 영향을 미치는 여러 변수를 고려하여 분석하는 연구가 필요하다 하겠다.

지방주입 부위 별로 만족도가 차이가 나는 것에 대해 고려해 보면 가장 만족도가 상대적으로 낮은 부위는 코입술주름이었다. 코입술주름은 안면부에서 움직임이 많은 부위로 이식된 지방이 흡수되는 정도가 상대적으로 많고 다른 여러 가지 해부학적인 원인으로 생기기 때문에¹⁷ 이의 해결 없이 지방주입만으로는 교정하기가 힘든 것으로 추측된다. 움직임이 비교적 적은 뺨과 이마 부위에서는 상대적으로 만족도가 더 좋은 것으로 나온 것과 일맥상통하는 면이 있다.

V. 결 론

이번 연구는 장기 관찰이 가능했던 안면부 지방주입 환자들에 대해서 임상적으로 확인할 수 있는 사항들에 대해서 환자와 의사가 항목별로 평가를 하여 분석한 것으로 지방주입술에 대한 임상적 결과에 대해 의사와 환자 모두에서 만족할 만한 결과를 보였으므로 Coleman 술기에 의한 지방주입술은 신뢰할 만한 수술방법이라고 확인할 수 있었다.

REFERENCES

1. Illouz YG: The fat cell graft: A new technique to fill depressions. *Plast Reconstr Surg* 78: 122, 1986
2. Carraway J: Autologous fat grafting: Is it a useful procedure? *Aesthetic Surg Quarterly* 16: 13, 1996
3. Flavio N, Norair DR, Richardo B: Counting method of live fat cell used in Lipoinjection procedure. *Aesthetic Plast Surg* 22: 12, 1986
4. Nguyen A, Pasyk KA, Bouvies TN, Hassett CA, Argenta LC: Comparative study of survival autologous adipose tissue taken and transplanted by different techniques. *Plast Reconstr Surg* 85: 378, 1990
5. Carpaneda CA, Ribeiro MT: Percentage of graft viability versus injected volume in adipose autotransplants. *Aesthetic Plast Surg* 18: 17, 1994
6. Klein JA: Tumescent technique for local anesthesia improves safety in large-volume liposuction. *Plast Reconstr Surg* 92: 1085, 1993
7. Witort EJ, Pattarino J, Papucci L, Schiavone N, Donnini M, Lapucci A, Lulli M, Lo Russo G, Mori A, Dini M, Capaccioli S: Autologous lipofilling: Coenzyme Q10 can rescue adipocytes from stress-induced apoptotic death. *Plast Reconstr Surg* 119: 1191, 2007
8. Coleman SR: Facial recontouring with lipostructure. *Clin Plast Surg* 24: 347, 1997
9. Ersek RA, Chang P, Salisbury MA: Lipo layering of autologous

- fat: an improved technique with promising results. *Plast Reconstr Surg* 101: 820, 1998
10. Moseley TA, Zhu M, Hedrick MH: Adipose-derived stem and progenitor cells as fillers in plastic and reconstructive surgery. *Plast Reconstr Surg* 118: 121S, 2006
 11. Egio JA, Arroyo R, Marcos A, Jimenez-Alfaro I: Middle cerebral artery embolism and unilateral visual loss after autologous fat injection into the glabellar area. *Stroke* 24: 615, 1993
 12. Abel C: Fat injection: long-term follow-up. *Aesthetic Plast Surg* 20: 291, 1996
 13. Coleman SR: Long-term survival of fat transplantations: controlled demonstrations. *Aesthetic Plast Surg* 19: 421, 1995
 14. Dasiou-Plakida D: Fat injections for facial rejuvenation: 17 years experience in 1720 patients. *J Cosmet Dermatol* 2: 119, 2003
 15. Lemperl G: What happens to free fat grafts after 20 years in patients who gain weight? *Plast Reconstr Surg* 116: 2035, 2005
 16. Kaufman MR, Miller TA, Huang C, Roostaien J, Wasson KL, Ashley RK, Bradley JP: Autologous fat transfer for facial recontouring: Is there science behind the art? *Plast Reconstr Surg* 119: 2287, 2007
 17. Owsley JQ, Roberts CL: Some anatomical observations on midface aging and long-term results of surgical treatment. *Plast Reconstr Surg* 121: 258, 2008