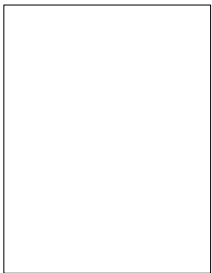


반흔의 단단함에 따른 반흔성형술의 결과 예측

강형근¹·서효석¹·장충현¹·손진희²

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 성형외과학교실¹, 병리과학교실²



Clinical Analysis of Result of Scar Revision According to Scar Hardness

Hyung Keun Kang, M.D.¹, Hyo Seok Seo, M.D.¹, Choong Hyun Chang, M.D.¹, Jin Hee Sohn, M.D.²

Department of ¹Plastic and Reconstructive Surgery, ²Pathology, College of Medicine, Sungkyunkwan University, Kangbuk Samsung Hospital, Seoul, Korea

Wound healing proceeds, fibroblasts play a major role in controlling the composition and amount of extracellular matrix and collagen metabolism. As the amount of collagen product is increased, the scar becomes more thicker and harder. Firmness of the scar can significantly influence the outcome of scar revision depending on the amount of collagen. This study aimed to classify the results of surgical scar revision according to the hardness of the scar and to compare histological differences and effectiveness in scar revision surgery between each classification. We selected subjects who had undergone scar revision and examined their scar pathology and surveyed the satisfaction levels of patients and Vancouver scar scale in each group. As the scar hardness increased from soft to hard, more collagen fiber bundle and elastic fiber tangling were noted. On the other hand, the satisfaction of patients was increased as the scar hardness was decreased from hard to soft. In this study, therefore, we concluded that as the scar becomes harder, the tangling of elastic fibers and the amount of collagen fiber bundles increase. Such patients revealed a robust collagen metabolism, and showed worse results of scar revision. (J Korean Soc Aesthetic Plast Surg 15: 150, 2009)

Key Words: Collagen, Scar

I. 서론

반흔이란 상처가 정상적으로 치유되는 과정에서 흔적을 남기게 되는 것이다. 반흔을 보는 관점에 따라서 대수롭지 않게 여기기도 하지만 일부는 심각하게 받아들이기도 한다.^{1,2} 대다수의 사람들은 반흔이 남는다 할지라도 희미하게 흔적만을 남

기기를 원한다. 그러나 모든 사람들이 자신이 원하는 수준으로 반흔을 남길 수는 없다. 반흔을 평가하는 것 자체가 주관적인 요인에 영향을 많이 받기 때문에 반흔으로 인하여 받는 환자 개개인의 심리적, 사회적, 정신적 고통을 의료진이 정확히 평가할 수는 없다.^{2,3} 일부 환자들은 반흔으로 인해 모든 면에서 위축되어 있고, 사회생활이 힘든 경우를 보이기도 한다.³

혹자는 여러 재건수술 중 반흔성형술은 가장 간단한 수술이라고 평가하기도 한다. 그러나 간단한 수술임에도 불구하고 반흔으로 인해 환자가 겪는 심리적 고통을 고려할 때, 좋은 수술결과만 얻는다면 환자를 이전과 극적으로 다르게 만들 수도 있다.⁴ 그러나 반흔성형술의 어려운 점 중에 하나는 결과가 예측 가능하지 못하다는 점이다.² 저자는 안면부에 반흔을 가진 환자들에게 반흔성형술을 실시하면서 똑같은 수술 방법으로 시술을 함에도 불구하고 결과가 모두 다르게 나타나고 있는 점에 주목을 하였다. 이러한 결과에는 환경적 인자, 전신적 인자, 국소적 인자 등의 여러 요소가 관여하기 때문에

Received April 3, 2009

Revised May 19, 2009

Accepted June 1, 2009

Address Correspondence : Choong Hyun Chang, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Sungkyunkwan University, Kangbuk Samsung Hospital, 108 Pyungdong, Jongno-gu, Seoul 110-746, Korea. Tel: 02) 2001-2178 / Fax: 02) 2001-2177 / E-mail: eppeen@hanmail.net

* 본 논문은 2008년 제 65차 대한성형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

* 본 논문은 장충현 교수가 기부한 성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 성형외과 연구발전 기금의 재정적 지원을 받음.

반흔성형술의 결과가 어느 한 가지에 의해 독단적으로 결정된다고 말할 수 없다.⁵⁻⁷ 그러나 창상치유 과정에서 교원질이 중요한 위치를 차지하기 때문에 교원질의 양에 따른 반흔의 단단한 정도가 추후 반흔성형술의 결과에 중요한 영향을 미칠 수 있다.⁸⁻¹¹ 본과에서는 반흔성형술 시 반흔의 단단한 정도를 분류하여, 이것의 조직학적인 차이 및 반흔성형술의 효과에 차이가 있는지 연구하였다.

II. 대상 및 방법

가. 대상

2006년 1월부터 2008년 2월까지 본원 성형외과에 내원한 환자 33명을 대상으로 하였다. 환자의 평균 연령은 30.75세였고, 남녀 평균 비율은 남성 15명, 여성 18명이었다. 안면부에 반흔이 있는 환자를 대상으로 하였고, 이마 10명, 미간 4명, 관자부위 2명, 비부 2명, 협부 12명, 구순부 2명, 하악부 1명이었다 (Table I). 환자의 평균 반흔의 길이는 약 2.4 cm이었다. 손상기전으로는 넘어져서 다친 궤멸손상 15명, 칼 등의 날카로운 물체에 의한 열상 10명, 화상 3명, 과색소침착 2명, 기타 5명이었다. 이전에 타 병원에서 반흔성형술을 받은 과거력이 있는 환자는 6명이었다. 손상시점에서 수술까지 평균 11.31년 이 걸렸다. 수술 시기는 수상 시기에서 최소 1년이 지나서 시행하도록 하였고, 이전에 레이저 시술, 박피시술, 스테로이드 주사요법 등의 처치를 시행받은 환자일 경우, 시술받은 후 최소 6개월 이상이 지나고 나서 반흔성형술을 시행하였다.

Table I. Patient Profile

Gender	Male : Female = 15 : 18 (n=33)
Age	30.75 years (range, 16-55 years; median, 32 years)
Location	Forehead (n=10) Glabella (n=4) Temple area (n=2) Nose (n=2) Cheek (n=12) Labial area (n=2) Mandible (n=1)

Six patients (two foreheads and three cheeks and one nose) had experienced previous treatment.

나. 반흔의 분류

1) 경도계 (Durometer) 측정에 따른 분류

본 논문은 반흔의 단단한 정도를 산업 현장에서 실타래나 고무의 경도를 측정하는 경도계를 통하여 평가하였다. 조사에 사용한 경도계는 TECLOCK GS-701N (TECLOCK,

Table II. Scar Location According to Scar Hardness

	Soft	Middle	Hard
Forehead	3	3	4
Glabella	2	2	0
Temple area	0	2	0
Nose	0	1	1
Cheek	4	4	4
Labial area	2	0	0
Mandible	1	0	0
Total	12	12	9

Durometer hardness measurement range : soft group 0 - 5, medium group 6 - 10, hard group 10 more.

Nagano, Japan)이며 SRIS 0101의 국제 표준협약 (international standard of SRIS 0101)에 의거하여 제작되었다. 게이지는 5 mm의 직경으로 원형의 형태이며 스프링이 내부에 장착되어 있어 조직을 누름으로써 경도를 측정하는 방식으로 되어 있다. 측정 범위는 519 mN에서 8379 mN까지이다 (55 - 855 gf). 측정 방법은 각각의 반흔에 대하여 5번씩 경도를 반복하여 측정하였으며 이의 평균값 ± 표준편차로 반흔의 강도를 기술하였다. 각 측정시마다 30초의 휴식기를 가졌다.

경도측정을 통하여 반흔을 연한 반흔 (soft), 중간 반흔 (medium), 단단한 반흔 (hard)의 세 그룹으로 분류하였다. 각 기준은 연한 반흔의 경우 경도가 평균 측정값 5 - 10인 경우이며 중간반흔의 경우 10 - 15, 그 이상은 단단한 반흔으로 분류하였다. 연한 반흔의 경우 7.0 ± 1.6 , 중간반흔 12.1 ± 1.8 , 단단한 반흔은 17.8 ± 2.1 로 결과가 얻어졌다 (Fig. 1).

2) 반흔 척도 (Scar scale)에 따른 분류

경도 조사를 바탕으로 나누어진 세 그룹의 반흔성형술의 수술 전 및 수술 후의 결과를 비교하기 위하여 Vancouver 반흔 척

Fig. 1. Durometer reading. The average of the durometer reading was soft 7.0 ± 1.6 , medium 12.1 ± 1.8 , and hard 17.8 ± 2.1 .

Table III. Vancouver Scar Scale

Characteristic	Score	Description
Pigmentation (P)	0	Normal: color that closely resembles the color over the rest of one's body
	1	Hypopigmentation
	2	Hyperpigmentation
Vascularity (V)	0	Normal: color that closely resembles the color over the rest of one's body
	1	Pink
	2	Red
	3	Purple
Pliability (P)	0	Normal
	1	Supple: flexible with minimal resistance
	2	Yielding: giving way to pressure
	3	Firm: inflexible, not easily moved, resistant to manual pressure
	4	Banding: rope-like tissue that blanches with extension of the scar
	5	Contracture: permanent shortening of scar producing deformity or distortion
Height (H)	0	Normal: flat
	1	<2 mm
	2	<5 mm
	3	>5 mm

Each scar characteristic is assessed and assigned a score as shown: the summation of these scores then forms the overall scar score.

도 (scar scale)⁴⁻⁷를 이용하여 판정하였다 (Table III). Vancouver 반흔 척도의 판정 지침에 따라서 색소침착 (pigmentation), 유연성 (pliability), 반흔의 높이 (height), 혈관형성정도 (vascularity)의 기준으로 각 그룹의 수술 전후의 점수를 주었다. 세 명의 평가자들이 환자에 대한 사전지식 없이 반흔조직만으로 평가하였으며 수술 후 평가는 최소 6개월이 지난 후에 시행하였다.

다. 수술방법

본 논문의 대상이 되는 환자는 타원형으로 반흔을 절제한 후 일차봉합을 시행한 환자만을 대상으로 하였고, W성형술 (W-plasty), Z성형술 (Z-plasty), V-Y 전진피관술 (V-Y advancement flap), 피부이식 등의 시술을 받은 환자들은 제외하였다.

절제할 반흔 주위에 정상조직을 약 0.5 mm 이하로 포함하여 타원형으로 디자인을 하고 국소마취를 시행하였다. 길이와 너비의 비는 약 3 : 1이 되도록 하여 일직선의 봉합이 가능하도록 하였다. 절제의 깊이는 표피, 진피 및 일부의 피하지방층을 포함하였으며, 형성된 반흔조직을 가능한 모두 절제하였다. 창상 가장자리는 박리를 실시하여 최소한의 장력이 가해지도록 하였고, 이중봉합을 실시하였다. 피하지방층 및 진

피 층은 Vicryl 5 - 0를 사용하여 봉합하였고, 이후 드라이아이스 (dry ice)를 이용하여 외반 (eversion)되어서 재 접합된 피부층에 접촉시켜서 순간적으로 동상을 입혔다. 이후 피부봉합은 black Nylon 6 - 0를 사용하였다.

라. 조직의 처리

통상적인 반흔성형술의 방법에 따라 절제된 반흔조직을 채취하여 10% 중성포르말린 용액에 24시간 고정된 후, 반흔조직 중앙을 통과하는 절편을 취하여 탈수 후 파라핀 블록에 포매하였다. 조직을 4 μm 두께로 조직절편기를 이용하여 절단한 다음 polylysin으로 코팅된 슬라이드에 붙여 탈파라핀 (deparaffinization) 및 수화 (hydration) 과정을 거친 후 Hematoxylin-eosin 염색, Gomori's elastic 염색, Masson's trichrome 염색을 이용하여 염색 하였다. 또한, 반흔내 콜라겐 함유의 양 및 종류를 알기 위하여 type I 및 III형의 콜라겐에 대한 면역조직화학염색을 시행하였다.

마. 통계학적 처리

모든 결과는 평균과 표준편차를 구하였고, 각각 실험기간에 따른 각 군 간의 비교는 비모수적 검정방법인 Wilcoxon

Signed Ranks Test를 사용하여 $p < 0.05$ 에서 그룹 간의 차이의 유의성을 검정하였으며 SPSS (Ver.15.0 SPSS inc, USA)를 이용하였다.

III. 결 과

가. 병리학적 결과

실시한 면역조직화학검사 상 콜라겐 type I과 III의 유형은 각 그룹 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 Masson's trichrome 염색 상 연한 반흔 그룹에서 단단한 반흔 그룹으로 갈수록 반흔조직 내의 콜라겐 섬유가 더 넓고 두꺼우며, 섬유 다발이 많이 뭉쳐져 있는 것이 관찰되었다. 이에 반해 연한 반흔 그룹의 경우 콜라겐 형성이 작거나 없었다 (Fig. 2).

반흔의 조직학적인 소견을 통해서 연한 반흔 그룹에서 단

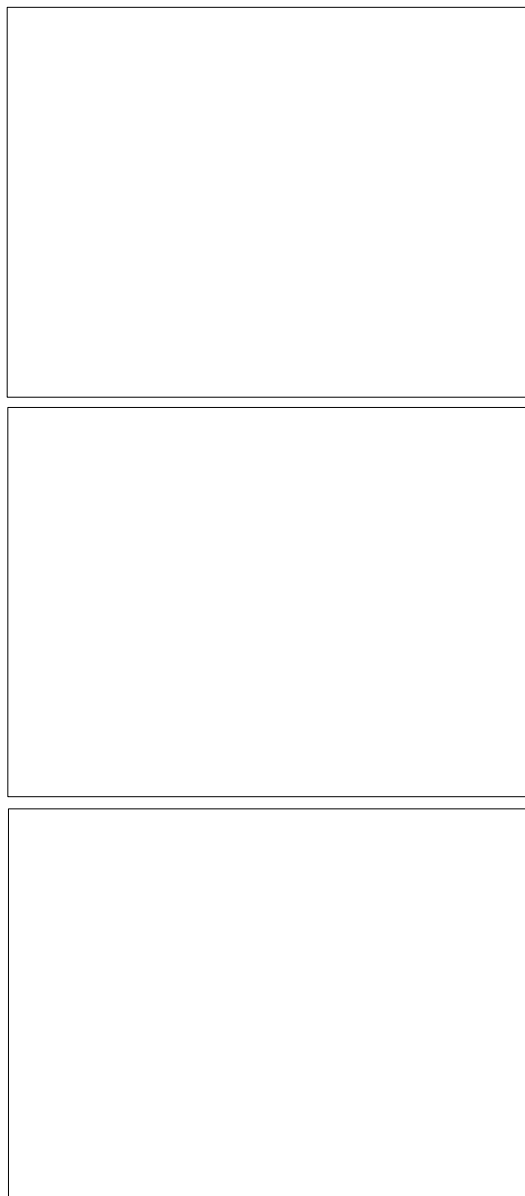


Fig. 2. Histologic findings of collagen fiber. (Above) Soft group : Loose aggregation of collagen fibers. (Masson's trichrome stain, $\times 100$). (Center) Medium group : Moderate aggregation of collagen fibers. (Masson's trichrome stain, $\times 100$). (Below) Hard group: Dense aggregation of collagen fibers (Masson's trichrome stain, $\times 100$).



Fig. 3. Histologic findings of elastic fibers. (Above) Soft group: Loose entangling of elastic fibers (Gomori's Trichrome stain $\times 200$). (Center) Medium group: Moderate entangling of elastic fibers (Gomori's Trichrome stain $\times 100$). (Below) Hard group: Dense entangling of elastic fibers (Gomori's Trichrome stain $\times 100$).

단한 반흔 그룹으로 갈수록 탄성섬유가 더 두드러지게 얽혀 있음을 확인할 수 있었다. 그러나 각각의 그룹 내에서 반흔조직에 일부 포함되어 있는 정상조직과 비교하여 반흔조직 안에 탄성섬유가 양적으로 의미 있게 증가되는 소견은 관찰되지는 않았다. 그러나 연한 반흔 그룹에서 단단한 반흔 그룹으로 갈수록 반흔을 중심으로 그 주변부로 탄성섬유가 더 많이 모여드는 양상을 관찰할 수 있었으며, 특히, 단단한 반흔 그룹의 경우 탄성섬유의 밀도가 높은 것이 관찰되었다 (Fig. 3).

나. 반흔 척도 분류에 따른 결과

Vancouver 반흔 척도의 색소침착, 유연성, 반흔의 높이, 혈관 형성 정도 지표에서 반흔성형술 후에 모두 호전되는 소견을 보였다. 각 그룹 별로 단단한 반흔 그룹의 경우 색소침착은 수술 전 2.0 ± 0.0 에서 수술 후 1.8 ± 0.5 로 감소한 소견을 보였다. 유연성은 수술 전 4.4 ± 0.7 에서 수술 후 3.1 ± 1.1 로 감소한 소견을 보였다. 반흔의 높이는 수술 전 3.0 ± 0.0 에서 수술 후 2.1 ± 0.8 로 감소한 소견을 보였다. 혈관 형성 정도는 수술 전 2.5 ± 0.5 에서 수술 후 2.3 ± 0.5 로 감소한 소견을 보였다. 각각의 수치를 합한 Vancouver 반흔 척도는 수술 전 11.9 ± 1.0 에서 수술 후 9.3 ± 2.4 로 감소하는 양상이지만 큰 변화는 없었으며 통계학적으로도 유의하지 않았다 (Fig. 4).

중간 반흔 그룹의 경우 색소침착은 수술 전 0.8 ± 0.4 에서 수술 후 0.7 ± 0.5 로 감소한 소견을 보였다. 유연성은 수술 전 3.2 ± 0.8 에서 수술 후 1.8 ± 0.9 로 감소한 소견을 보였다. 반흔의 높이는 수술 전 1.3 ± 0.5 에서 수술 후 1.0 ± 0.5 로 감소한 소견을 보였다. 혈관 형성 정도는 수술 전 2.5 ± 0.7 에서 수술 후 1.6 ± 0.8 로 감소한 소견을 보였다. 각각의 수치를 합한 Vancouver 반흔 척도는 수술 전 7.8 ± 1.9 에서 수술 후 5.1 ± 2.2 로 감소하였으나 통계학적으로 유의한 감소는 보이지 않았다 (Fig. 5).

연한 반흔 그룹의 경우 색소침착은 수술 전 0.5 ± 0.5 에서 수술 후 0.2 ± 0.4 로 감소한 소견을 보였다. 유연성은 수술 전 1.5 ± 0.9 에서 수술 후 0.7 ± 0.5 로 감소한 소견을 보였다. 반흔의 높이는 수술 전 0.9 ± 0.4 에서 수술 후 0.3 ± 0.5 로 감소한 소견을 보였다. 혈관 형성 정도는 수술 전 0.1 ± 0.3 에서 수술 후 0.0 ± 0.0 로 감소한 소견을 보였다. 각각의 수치를 합한 Vancouver 반흔 척도는 수술 전 2.9 ± 1.7 에서 수술 후 1.1 ± 0.9 로 감소하였으며 이는 통계학적으로 유의하였다 ($p < 0.05$) (Fig. 6).

다. 환자의 만족도

환자의 만족도는 설문조사를 통하여 실시하였다. 각각의 환자에게 수술 약 6개월이 지난 후 자신의 수술 전과 수술 후

Fig. 4. Vancouver scar scale: measurements were repeated by three different evaluators in a blind fashion and the average value was taken in group Hard.

Fig. 5. Vancouver scar scale: measurements were repeated by three different evaluators in a blind fashion and the average value was taken in group Medium.

Fig. 6. Vancouver scar scale: measurements were repeated by three different evaluators in a blind fashion and the average value was taken in group Soft.

Fig. 7. Satisfaction of patient according to scar hardness.

의 사진을 보여주면서 설문조사를 실시하였다. 설문 항목은 주위 정상조직과 최대한 일치하는지의 피부 색상의 정도 (2점), 주위 정상조직과 비교하여 함몰되었는지 혹은 움기되었는지의 깊이의 정도 (2점), 반흔이 줄어든 정도 (2점), 전반적으로 느끼는 만족도 (4점)를 조사하여 총 10점 만점으로 하였다. 연한 반흔 그룹의 경우 평균적인 환자의 만족도는 8.33

점, 중간 반흔 그룹의 경우 5.41점, 단단한 반흔 그룹의 경우 2.66점으로 나타났다. 연한 반흔 그룹에서 단단한 반흔 그룹으로 갈수록 환자의 만족도가 감소하는 결과를 보였다 (Fig. 7, 8).

IV. 고 찰

흉터로 인해 고통받고 있는 환자들은 의료진에게 반흔성형술을 통해서 흉터를 완전히 없애고, 정상과 최대한 똑같은 손상을 입기 전의 피부를 만들기를 원한다.^{1,3} 그러나 저자는 이러한 환자들에게 반흔성형술을 시술을 함에도 불구하고 모두 결과가 다르게 나타나고, 그로 인하여 환자가 느끼는 만족도 또한 다르다는 점을 알게 되었다.

보통 미용적으로 양호한 반흔은 주위의 피부와 색깔 및 깊이가 어느 정도 일치하여서 육안적으로 구분이 쉽지 않으며, 또한 반흔이 발생한 위치가 피부긴장선과 비슷하다.^{1,2} 그러나 흉한 반흔은 주위의 피부와 색깔이 맞지 않고 과다색소침착 혹은 과소색소침착이 되어 있다.³ 피부 긴장선과 거의 수직 방향의 주행을 가지고 있으며, 반흔이 넓고 함몰되어 있거나

움기되어 있으며, 특히, 안면부와 같이 3차원적인 입체구조를 가지고 있는 경우에 있어서는 다른 굴곡면 사이를 주행하여 더욱더 눈에 띠기도 한다. 또한 반흔구축이 일어날 경우 주위 구조물들을 변형시킬 수 있어서 더욱더 표시가 나기도 한다.¹⁻³

유전적, 인위적, 환경적 인자 등이 작용하여 반흔이 발생한다고 생각하고 있지만 아직도 미용적으로 보기 흉한 반흔이 발생한 정확한 원인은 알려져 있지 않다.^{1,2} 따라서 반흔성형술의 결과에 대한 예측 또한 부정확한 것이 사실이다. 수술 당시 및 수술이 끝나고 단기간 내에 수술 전과 비교하여 상당히 개선된 모습의 반흔성형술의 효과를 보이는 환자라 할지라도, 6개월 이상의 장기간의 추적관찰을 해본 결과 수술 전의 모습과 비슷하게 되돌아가는 양상을 보이는 경우도 있고, 수술 후 결과가 좋지 못하여 큰 기대를 하지 않은 환자에게서 장기간의 추적결과 반흔이 점점 희미해지고 보이지 않는 결과를 얻은 경우도 있었다.

이렇게 반흔성형술에 관계하는 인자는 수술적인 기법 이외에도 반흔이 발생한 위치, 반흔과 피부긴장선과의 관계, 깊이, 색조, 손상 당시의 창상의 심한 정도 및 기전, 색소침착의

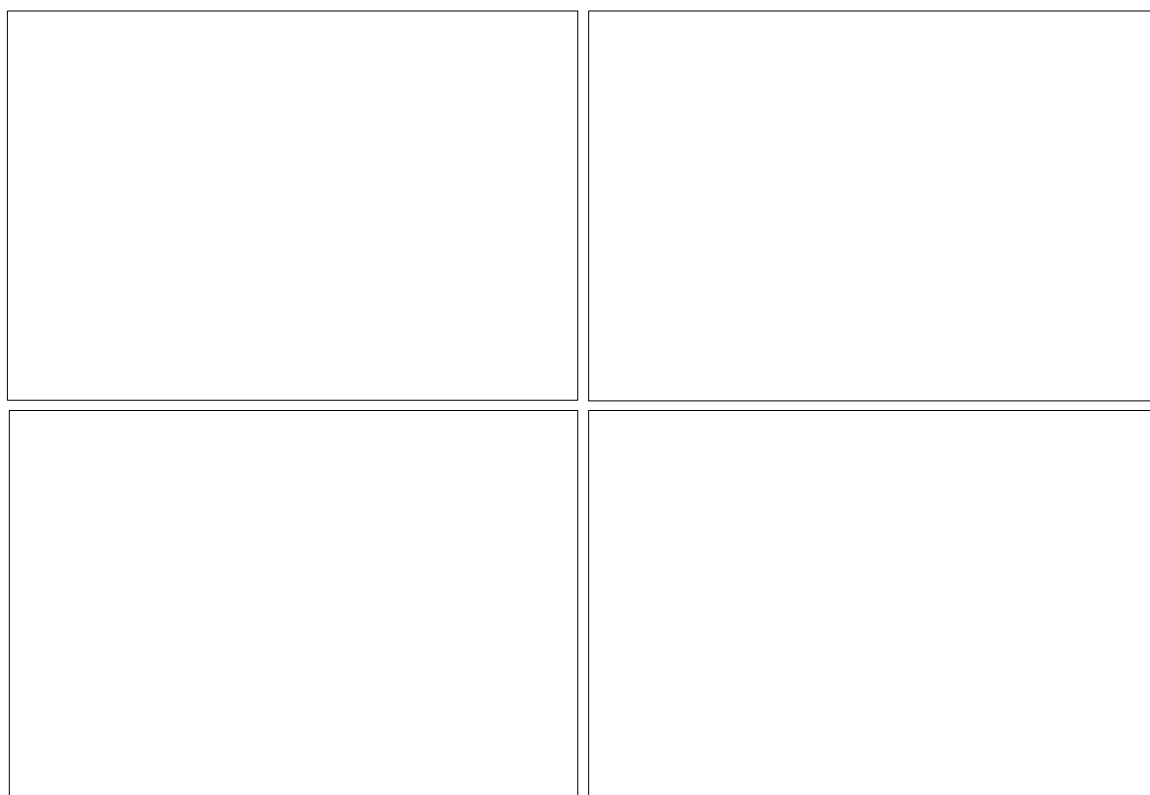


Fig. 8. (Above left) A 23-year-old man presented with left mandible area linear scar. Preoperative view. Scar was soft and classified with group I. (Above right) Postoperative view. Patient was satisfied with the result. (Below left) A 31-year-old woman presented with forehead dimpling scar. Preoperative view. Scar was soft and classified with group I. (Below right) Postoperative view. Patient was satisfied with the result.

과소 등의 여러 인자가 관계하기 때문에 반흔성형술의 결과가 어느 한 가지에 의해 독단적으로 결정된다고 말할 수 없다.^{6,7} 그러나 본 저자는 창상이 발생한 후 반흔이 발생하는 과정에서 가장 중요한 인자로 작용하는 것을 교원질의 대사과정에 있다고 주목하였다.^{10,11}

피부가 손상을 입게 되면 세 가지 단계의 창상치유를 겪게 된다. 1단계는 염증기로서 다양한 염증 인자들이 방출되고 이 인자들이 섬유모세포의 활동을 촉진시킨다. 2단계로 증식기에 접어들면 proteoglycan, hyaluronic acid, fibronectin, 콜라겐 등으로 이루어진 세포외 기질이 형성되고, 신생혈관형성과 재상피화를 이 기간 동안 이루게 된다. 3단계에 접어들면 성숙기에 접어들어 교원질과 세포외 기질이 성숙하게 되고 창상이 수축하고 단단해진다. 이 과정에서 손상 받기 전의 약 70% 정도의 장력을 가지게 된다. 그러나 섬유모세포의 과다한 활성으로 교원질 합성 및 세포외 기질이 지나치게 많아지면 비후성 반흔이나 켈로이드를 형성하게 된다.¹²⁻¹⁴ 이런 경우 대개 fibrogenic cytokine인 TGF- β 나 ATP의 농도가 높게 측정된다. 보통 이런 반흔은 만져볼 때 단단하게 느껴지고 완전히 붉게 용기 되지는 않았다 할지라도 부드럽게 촉지되는 반흔에 비하여 collagen, ECM, TGF- β , ATP 등의 활성이 높다고 추정할 수 있다.^{13,14} 부드럽게 만져지는 반흔은 정상적인 콜라겐 대사과정을 거치는 경우인데, 수상 후 교원질 생성이 많아지면서 반흔이 단단해지는 과정을 보이거나 추후 시간이 경과하면서 교원질 생성인자보다 분해인자들이 많아지게 되고, 결과 반흔이 부드럽게 변하게 된다. 장시간이 경과한다 할지라도 교원질 대사과정에서 생성과 분해인자가 균형을 이루게 되어 더 이상 단단하게 변하지 않게 된다.¹⁵ 이런 과정에 문제가 생겨서 장시간이 지나도 반흔이 부드럽게 촉지되지 않는 것은 교원질 생성인자들이 과다하게 활성을 보이는 것이라 생각할 수 있다. 특히 TGF- β , PDGF, β -FGF 등 여러 가지 성장인자에 대한 섬유모세포의 반응성의 차이로 섬유모세포가 민감하게 반응하는 경우에는 교원질이 과다증식하여 반흔의 단단함을 넘어서 비후성 반흔 및 켈로이드까지 형성시킬 수 있다.¹³⁻¹⁵

창상치유 과정에서 교원질 대사가 중요한 위치를 차지하기 때문에 반흔의 단단함의 정도가 추후 반흔성형술의 결과에 중요한 영향을 미칠 수가 있다. 본 연구에서 연한 반흔 그룹에서 단단한 반흔 그룹으로 갈수록 반흔조직 내의 콜라겐 섬유가 더 넓고 두꺼우며, bundling이 많이 뭉쳐져 있는 것이 관찰되었으며 elastic fiber가 더 많이 모여들어 밀도가 높아지는 양상을 관찰할 수 있었다. 이는 TGF- β , PDGF, β -FGF 등 여러 세포인자들이 섬유모세포에 작용하여 콜라겐 및 세포외 기질이 분해되는 대사과정을 밝기보다는 콜라겐 생성의 대사

과정을 진행시키고 있는 방향으로 반흔이 형성되는 것을 보여주는 것이다. 이렇게 교원질 생성의 대사과정을 밝고 있는 환자군들로 갈수록 반흔성형술의 결과는 환자의 만족도 및 Vancouver 반흔 척도에서 보여지듯이 좋지 못한 결과를 보였다.

교원질 대사에서 생성을 촉진하는 인자들 중에 어떤 세포성장인자가 반흔성형술에 가장 좋지 않은 역할을 하는지 혹은 반흔에 걸리는 과도한 장력, 피부긴장선과의 관계, 반흔의 발생원인 등으로 인하여 교원질 생성을 촉진시키는 인자들이 치유되지 못하고 이 인자들이 추후 반흔성형술을 실시함에도 불구하고 계속 작용하여 반흔성형술의 결과를 좋지 않게 만들었는지는 추후 연구해 봐야 할 문제이다. 또한 본 연구에서 대상으로 한 환자들의 반흔생성의 원인이 각기 다르고, 성별에 따른 피부 성상의 특징이 다른 점, 환자군의 연령대가 틀리기 때문에 각각 피부의 노화과정이 다르다는 점, 반흔이 발생한 위치가 제각기 다르다는 점 등은 한계로 남는다. 그러나 반흔이 단단한 환자의 경우 교원질 생성을 촉진시키는 원인을 파악하면 추후 환자의 반흔성형술의 결과를 어느 정도 예측할 수 있을 것이라고 생각된다.

V. 결 론

반흔이 단단할수록 탄성섬유의 얽힘이 많으며, 반흔조직 내의 콜라겐 섬유의 양이 많고 섬유다발이 많이 뭉친다는 결과를 얻었다. 이런 환자들은 교원질 대사과정에서 분해보다는 생성이 우세하는 결과를 보이며, 이런 환자들일수록 반흔성형술의 결과가 좋지 못하는 결과를 얻었다. 반흔이 부드러운 환자인 경우 진피봉합을 보다 더 단단히 하여 추후 반흔이 벌어지는 것을 예방해야 하고, 반흔이 단단하여 반흔성형술의 예후가 좋지 못할 것으로 예상되는 환자에게 불필요한 수술을 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

REFERENCES

- Morgan ML: Scar revision. *Otolaryngol Clin North Am* 34: 767, 2001
- Chen MA, Davidson TM: Scar management: prevention and treatment strategies. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 13: 242, 2005
- Borges AF: Timing of scar revision techniques. *Clin Plast Surg* 17: 71, 1990
- Beausang E, Floyd H, Dunn KW, Orton CI, Ferguson MW: A new quantitative scale for clinical scar assessment. *Plast Reconstr Surg* 102: 1954, 1998
- van de Kar AL, Corion LU, Smeulders MJ, Draaijers LJ, van der Horst CM, van Zuijlen PP: Reliable and feasible evaluation of linear scars by the Patient and Observer Scar Assessment Scale. *Plast Reconstr Surg* 116: 514, 2005
- Duncan JA, Bond JS, Mason T, Ludlow A, Cridland P, O'Kane S, Ferguson MW: Visual analogue scale scoring and ranking: a suitable and

- sensitive method for assessing scar quality? *Plast Reconstr Surg* 118: 909, 2006
7. van Zuijlen PP, Angeles AP, Kreis RW, Bos KE, Middelkoop E: Scar assessment tools: implications for current research. *Plast Reconstr Surg* 109: 1108, 2002
 8. Niessen FB, Spauwen PH, Schalkwijk J, Kon M: On the nature of hypertrophic scars and keloids: a review. *Plast Reconstr Surg* 104: 1435, 1999
 9. Ferguson MW, Whitby DJ, Shah M, Armstrong J, Siebert JW, Longaker MT: Scar formation: the spectral nature of fetal and adult wound repair. *Plast Reconstr Surg* 97: 854, 1996
 10. Longacre JJ, Berry HK, Johnson HA, Wieth D, Chunekamrai M, Ramnath R: The relation of the ultrastructure of collagen to scar formation and its surgical management. *Br J Plast Surg* 21: 49, 1968
 11. Holmstrand K, Longacre JJ, Destefano GA: The ultrastructure of collagen in skin, scars and keloids. *Plast Reconstr Surg* 27: 597, 1961
 12. Burd A, Huang L: Hypertrophic response and keloid diathesis: two very different forms of scar. *Plast Reconstr Surg* 116: 150e, 2005
 13. Shin D, Minn KW: The effect of myofibroblast on contracture of hypertrophic scar. *Plast Reconstr Surg* 113: 633, 2004
 14. Saulis AS, Mogford JH, Mustoe TA: Effect of Mederma on hypertrophic scarring in the rabbit ear model. *Plast Reconstr Surg* 110: 177, 2002; discussion 184
 15. Kim SY, Lee HG, Lee CH, Lee JJ: A study on the proliferation and the collagen synthesis of the fibroblasts cultured from normal skin and hypertrophic scar. *Korean J Dermatol* 40: 751, 2002