

585 nm 색소 레이저를 이용한 안면부 반흔의 치료

박창식 · 정성모 · 김용규

인제대학교 일산백병원 성형외과학교실

To determine the efficacy of the 585 nm pulsed dye laser in the treatment of traumatic or surgical scar. We made retrospective study with 26 patients and used 585 nm pulsed dye laser (V-Star[®], 7 mm spot size, mean 9.3 J/cm²) in the treatment of traumatic or surgical scar. Scar were evaluated before and after the laser therapy by photo graph and Vancouver Scar Scale and Color Chart Manual and Visual Analogue Scale. Three month later after the last laser therapy, final scar analysis by the blinded examiner revealed a improved patient's satisfaction by visual analogue scale and much improvement on VSS parameter(vascularity and pigmentation) and Color Chart Manual. 585 nm pulsed dye laser is effective and safe in improving the quality and cosmetic appearance of erythematous and hypertrophic scar.

Key Words: Scar, 585 nm pulsed dye laser

Facial Scar Treatment Using 585 nm Pulsed Dye Laser

Chang Sik Pak, M.D.,
Sung Mo Chung, M.D.,
Yong Kyu Kim, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive
Surgery, College of Medicine, Inje
University, Gyeonggi-do, Korea

Address Correspondence : Sung Mo Chung,
M.D., Department of Plastic and Reconstructive
Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University,
2240 Daehwa-dong, Ilsan-gu, Goyang-si,
Gyeonggi-do 411-706, Korea.
Tel: 031) 910-7320 / Fax: 031) 910-7814 /
E-mail: iloveps@naver.com

I. 서 론

안면부에 흉반성 반흔이나 비후성 반흔의 경우 전통적으로 그 임상적 호전이 힘들다. 과거 반흔제거술, 박피술, 레이저법, 반흔적출술, 피부이식술, 스테로이드 주입법, 레티노이드 사용법, 압박 드레싱법 등 수많은 치료법들이 적용되어 왔으며, 그 효과나 적용상의 번거로움으로 쉽게 완치되는데는 어려움이 많다. 수술 후 발생한 선상 반흔은 정상 피부와 유사한 발적의 정도와 조직 편편함을 얻기 위해서는 수주에서 수개월이 소요된다.¹ 하지만, 정상 창상치유 과정을 거치지 못한 상처의 경우 발적이 있으며, 과색소 침착 또는 저색소 침착 등의 과정을 거쳐 비후성 반흔이나 켈로이드로 발전하게 된다. 손상 후에 창상치유는 세포성과 내분비성 반응이 함께 일어남으로서 이루어지게 되고, 이러한 요인들의 상호작용으로 피부 반흔의 색과 크기, 그리고 모양의 변화가 나타나게 된다. 특히 이시기에 물리적 자극, 연령, 외상부위, 성장인자 및 호르몬 등이 이러한 반흔의 발생에 영향을 미치게 된다. 최근 들어 585 nm 색소 레이저를 이용하여 수술 후 선상 반흔에 대한 임상증상,

피부 감촉, 유연성, 소양감 등에 효과를 보이는 연구가 발표되고 있다.²⁻⁴ 585 nm 파장을 가진 색소 레이저는 혈관 내 산화 헤모글로빈에 선택적으로 작용하여 표층 및 심부 유두진피에 혈관응고를 야기하지만 혈관 주위 콜라겐 및 결합조직에는 영향을 주지 않는다.⁵

이에 저자들은 585 nm pulsed dye laser(V-Star[®], Cynosure)를 이용하여 안면부에 발생한 비후성 반흔 및 흉반성 반흔의 개선 및 임상증상의 호전 정도를 주관적으로 평가하고 객관적인 방법으로 호전정도를 수치화하여 분석하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

가. 대상

2005년 9월에서 2007년 1월까지 1년 5개월간 안면부에 발생한 비후성 반흔 및 흉반성 반흔을 주스로 본원 성형외과를 내원하여 585 nm pulsed dye laser를 이용하여 치료받은 환자 중 3개월 이상 추적관찰이 가능하였던 총 26명의 환자를 대상으로 하였다.

나. 연구방법

1) 환자 정보

총 26명의 환자를 대상으로 후향적 의무기록 조사를 통해 환자의 나이, 성별, 피부 타입, 흉터의 종류, 흉터의 기간, 흉터의 원인, 이전에 흉터치료의 기왕력, 흉터의 길이 등을 조사하였다. 모든 환자에서 외래를 통해 레이저 시행 전에 주관적인 자신의 반흔에 대한 평가를 매우 만족, 대체적 만족, 보통, 다소 불편, 매우 불편 등에 맞추어 평가하였으며 이는 후에 5 - 1점으로 환산하였다. 이러한 환자의 평가는 최종 레이저 조사 후 3개월째 다시 시행하여 전후를 비교하였고, 환자 개인의 주관적 평가에 대해 점수화된 값을 대표값으로 설정하였다.

나. 레이저 방법

레이저 치료는 총 2명의 전문의에 의해 시행되었으며, 시술 1시간 전에 국소마취제를 병변에 도포하고 7 mm의 직경, 7 - 13 J/cm² 에너지로, 3 - 10 ms pulse의 파장으로 치료하였고, 레이저 펄스의 경우 가능한 중복되지 않도록 조사하였다. 10세 미만인 경우 7 - 10 J/cm²로 3회 조사하였고, 11 - 18세까지는 9 - 11 J/cm²로 2회

조사하였고, 18세 이상은 10 - 13 J/cm²로 1회 조사하였다. 반복 조사의 횟수는 한차례 조사하고 2 - 3분 후에 반흔 표면을 관찰하여 점출혈이나 경미한 피딱지가 형성되는지 여부를 보고 결정하였다. 환자들은 치료 후 얇은 층으로 항생제 연고를 도포하였고, 추가로 치료된 부위의 표면의 가피가 제거된 후 햇빛 차단제 사용을 권유하였고 이는 1개월간 지속되도록 교육하였다. 첫 레이저 시술 후 2 - 3일 정도 부작용 유무를 관찰위해 외래 경과관찰을 하였고, 시술 후 2 - 3일간 모든 종류의 화장품을 피하고 깨끗이 씻은 후 항생제 연고 도포를 교육하였고 외래 추적관찰 기간 중 동일한 시술자에 의해 평가 후 필요한 경우 추가시술을 시행하였다.

다. 평가

치료에 대한 반응은 술전, 술후 임상사진을 통해 분석하였다. 임상사진은 사진실의 조명을 일정하게 유지한 상태에서 동일한 사진기와 사진사에 의해 촬영하여 오차를 최소화하였다. 흉터는 술전, 술후 임상사진을 동일한 성형외과 의사에 의해 색소침착 여부, 혈관화 정도, 유연성, 편편함을 Vancouver Scar Scale(VSS)에 의해 분석하

Table 1. The VSS(Vancouver Scar Scale)

Pigmentation	
0	Normal color (closely resembles the color of nearby skin)
1	Hypopigmentation
2	Hyperpigmentation
Vascularity	
0	Normal
1	Pink (slight increase in local blood supply)
2	Red (significant increase in the local blood supply)
3	Purple (excessive local blood supply)
Pliability	
0	Normal
1	Supple (flexible with minimal resistance)
2	Yielding (giving way to pressure, offering moderate resistance but does not behave as solid scar mass)
3	Firm (solid/inflexible unit, not easily moved, resistant to manual pressure)
4	Banding (rope-like tissue that blanches with extension of scar, does not limit range of motion)
5	Contracture (permanent shortening of scar producing deformity or distortion; limits range of motion)
Height	
0	Normal (flat)
1	< 2 mm
2	> 2 and < 5 mm
3	> 5 mm

Each of the four parameters (pigmentation, vascularity, pliability, and height) are assigned numbers according to the previously mentioned characteristics. Scores from all parameters are added together to attain a final VSS score.



Fig. 1. Color Chart Manual(Pantone®)

였고, 평균값을 대표값으로 설정하였으며, 변화의 추이를 조사하였다(Table I). 특히 색감의 차이를 객관적으로 평가하기 위해 표색계(Pantone®)를 이용하였고 표색계의 경우 여러 가지 명도별로 560가지의 색이 표시되어 있으며, 각각의 색깔에 대해 황색(Y), 홍색(R), 감색(DB), 검은색(BL)으로 구성된 4원색의 포함된 농도가 백분율로 표시되어있다(Fig. 1). 명도값(Luminosity)은 낮을수록 밝은 색을, 높을수록 어두운 색을 의미하며, 크게 8가지로 세분화 되어있지만 가장 밝은 정도를 0으로, 어두운 색은 100으로 재분류하여 계산하였다. 황색(Y), 홍색(R), 감색(DB), 검은색(BL)값은 낮은 수치가 옅은 색을, 높은 수치가 짙은 색을 의미하며 0에서 100까지 10단위로 나누어 계산하였다. 통계학적으로

paired t-test를 이용하여 분석하였다.

III. 결 과

총 26명의 환자에게 585 nm pulsed dye laser를 시행하였고, 후유증을 나타내는 환자는 없었으며, 항생제 연고 도포를 이용하여 가피형성은 국소적으로 문제되지 않았으며, 조사 후 3-4일 내에 대부분 치유, 소실되었다. 17명의 환자에서 국소적으로 소양감을 나타내는 경우가 있었으나, 별다른 조치없이 수일 내 소실되었다. 총 26명의 환자 중 나이는 4세에서 38세까지 평균 23.5세였고, 남자는 8명, 여자가 18명이었으며, 평균 추적관찰 기간은 14.4주였다. 피부의 타입은 type III가 19명, type IV가 7명으로 조사되었고, 흉터의 종류로는 발적 반흔이 19명, 비후성 반흔이 6명, 켈로이드가 1명이었다. 평균 흉터의 기간으로는 25.6주였고, 원인은 외상성이 20명으로 가장 많았고, 수술 반흔이 5명이었으며, 기타가 1명으로 조사되었고, 이전 흉터치료 방법으로는 steroid 주사 요법으로 치료받은 경우가 1명이고 나머지 25명의 환자는 별다른 흉터관리를 시행하지 않았다. 평균 조사 에너지의 크기는 9.3 J/cm²이었고, 직경은 7 mm였으며, 평균 시술 횟수는 2.5회였고 추가시술까지의 기간은 3주였다. 수술전후 만족도 비교에서 술후 만족도는 '매우 만족'이 17명, '대체로 만족한다'의 경우가 8명이었으며, '보통이다'가 1

Table II. Patients Summary

Sex	Male	8
	Female	18
Age	4 - 38 years old	Mean age: 23.5 years old
Skin type	III	19
	IV	7
Type of scar	Erythematous	19
	Hypertrophic	6
	Keloid	1
Etiology	Trauma	20
	Surgery	5
	Others	1
Previous	None	25
Scar treatment	Silicon Gel Sheet	0
	Steroid	1



Fig. 2. (Above, left) Pre-laser view of a 45-year-old man with linear erythematous scar and minimal hypertrophy. (Above, right) Post-laser 3 month view. (Below, left) Pre-laser view of a 45-year-old female with linear erythematous scar on nasal dorsum. (Below, right) Post-laser 3 month view.

명으로 조사되었고, Vancouver Scar Scale의 술전 술후 비교에 있어, pigmentation은 75%, vascularity의 경우 84%, pliability는 50%, height는 38%의 향상을 보였으며, 전체적으로 63%의 향상을 보인 것으로 조사되었다 (Table III). 표색계를 이용한 비교에서 정상 동측 반대 부위 피부와의 비교에서 명도값과 황색값에는 전체적으로 호전을 보인 것으로 조사되었으나, 통계학적인 의의가 없었고, 홍색값의 경우 술전 21.98 ± 5.54 에서 술후 15.54 ± 5.07 로 조사되어 이는 통계학적인 의의가 있는 것으로 분석되었다 (Table IV)

IV. 고 찰

정상 창상치유 과정은 염증반응과 혈관신생, 주위 결합조직과 표피세포들의 적절한 시기에 조화를 이루는 활동에 의해 이루어진다. 이러한 정상 창상치유 과정을 거

치지 않은 상처는 홍반성의 그리고 비후성, 켈로이드 등의 결과를 초래하고, 지속적인 혈관 신생 자극과, 혈관 퇴축의 억제에 의하여 편평한 반흔임에도 불구하고 홍반성 반흔은 수주간 지속되는 경향을 보인다. 최근 창상치유의 과정과 대사에 대한 지식이 증가하였음에도 불구하고, 홍반성, 비후성 반흔의 경우 쉽게 소실되지 않는 경향을 보이고 있다. 이를 극복하기 위해 수술적 치료, 레이저법, 압박법, 실리콘 겔 슈트를 이용한 치료, 스테로이드 등의 주사법 등 수많은 방법이 연구되고 적용되고 있다.⁶ 하지만 이러한 치료법들은 결과를 예측할 수 없고 치료기간이 길며 종종 심한 부작용을 나타내어 비후성 반흔의 치료에 있어 완전한 만족을 주지 못하였다. 대부분의 비후성 반흔이 홍반을 나타내기 때문에 비후성 반흔의 생성에 있어 반흔의 비후 정도는 미세혈관 재생 정도와 관계가 있는 것으로 생각되어 왔다. 이러한 비후성 반흔과 홍반성 반흔의 경우 대부분 미용적인 이유로 치료되

Table III. Results

Patient number	Sex	Age	Patient's satisfaction		VSS score														
					Pigmentation			Vascularity			Pliability			Height			Total		
			Initial	Final	Initial	Final	%	Initial	Final	%	Initial	Final	%	Initial	Final	%	Initial	Final	%
1	M	38	2	5	2	0	100	2	0	100	2	1	50	1	1	0	7	2	71
2	F	23	1	5	2	0	100	3	1	67	3	2	33	2	1	50	10	4	60
3	F	6	2	5	2	0	100	2	0	100	2	1	50	2	1	50	8	2	75
4	F	4	2	4	2	1		2	0	100	2	1	50	1	0	100	7	2	71
5	M	10	1	5	2	0	100	3	0	100	3	1	67	2	1	50	10	2	80
6	M	5	1	5	2	0	100	3	0	100	2	1	50	1	1	0	8	2	75
7	F	8	1	4	2	2	0	2	1	50	3	1	67	2	1	50	9	5	44
8	F	8	2	5	1	1	0	2	0	100	3	1	67	2	1	50	8	4	50
9	F	6	1	4	2	0	100	3	1	67	2	1	50	1	0	100	8	2	75
10	F	10	2	4	2	0	100	2	1	50	3	1	67	2	1	50	9	3	66
11	F	12	2	4	2	0	100	3	0	100	3	1	67	1	1	0	9	2	77
12	F	10	1	5	1	1	0	3	1	67	3	1	67	1	1	0	8	4	50
13	M	4	1	3	2	0	100	2	0	100	2	1	50	3	2	33	9	3	66
14	F	6	1	4	1	1	0	2	1	50	3	1	67	1	1	0	7	5	42
15	F	6	1	4	1	0	100	2	0	100	3	2	33	1	0	100	7	2	71
16	M	8	2	5	2	0	100	2	0	100	3	2	33	1	1	0	8	3	62
17	F	10	1	5	2	1	50	2	1	50	3	1	67	2	1	50	9	4	55
18	M	23	2	5	2	0	100	2	0	100	2	2	0	1	0	100	7	2	71
19	M	18	1	5	2	0	100	3	1	67	2	1	50	1	1	0	8	3	62
20	F	18	1	5	2	0	100	2	0	100	2	1	50	1	1	0	7	2	71
21	F	19	1	4	2	0	100	2	0	100	3	1	67	1	1	0	8	2	75
22	M	23	1	5	2	1	50	3	0	100	3	1	67	2	0	100	10	2	80
23	F	24	1	5	2	1	50	2	1	50	3	2	33	1	1	0	8	5	37
24	F	6	1	5	2	1	50	2	0	100	2	1	50	2	1	50	8	3	62
25	F	4	2	5	2	0	100	2	0	100	2	1	50	2	1	50	8	2	75
26	F	8	2	5	2	2	0	3	1	67	2	2	0	1	1	0	8	6	25
Average % improvement					75%			84%			50%			38%			63%		

기 때문에 효과적인 동시에 현재 있는 반흔에서 더 진행되거나 과색소 침착 등 색소의 변화를 피하는 것이 중요하며 이는 안면부 반흔에 있어서 필수적이다. 그러므로 반흔의 치료는 색소를 지니는 세포들과 진피 혈관들의 선택적 파괴와 교원질의 생성기전을 억제하고 분해를 촉진시키는 교원질 대사의 조절에 초점을 맞추어야 한다. 과거 Alster 등⁷은 Optical profilometry를 통한 피부

표면질 분석을 통해 아르곤 레이저에 의해 생긴 반흔의 치료에서 585 nm 색소 레이저의 효능을 객관적으로 증명하였다. 이들은 아르곤 레이저 치료 후 형성된 반흔의 피부 표면질의 변화는 확장된 혈관들의 억제 및 퇴축효과와 진피혈관들의 제거로 인한 교원질에 대한 간접적인 효과에 의해 일어났다고 하였다. 제 5형 교원질은 비후성 반흔이나 홍반성 반흔에서 증가하므로 레이저로

Table IV. Color Difference between Normal Skin and Facial Scars

	Opposite uninjured skin initial	Facial scar initial	Facial scar final
Luminosity	14.23 ± 3.28	18.23 ± 4.07	16.22 ± 5.30
Yellowness	13.94 ± 5.49	18.69 ± 5.47	16.56 ± 4.38
Redness	14.28 ± 5.07	21.98 ± 5.54	15.54 ± 5.07

인한 반흔성 모세혈관들의 파괴는 반흔조직에서 내피세포 자극으로 인한 제 5형 콜라겐 침착을 감소시킬 수 있을 것이다. 또한 조직의 변화가 585 nm 색소 레이저에만 특이하게 반응하는 것인지 다른 반흔 성숙인자들과 연관되어 있는지 아직 불확실하다. Kono 등⁸은 아시아인들이 표피내 멜라닌이 더 많기 때문에 색소 레이저 치료 후 수포발생 및 색조 변화 같은 부작용이 일어날 가능성이 크다고 보고 동양인의 비후성 반흔이나 홍반성 반흔의 치료 시 4-8주 정도의 3회 이상의 반복적 치료 및 일광에의 노출을 피할 것을 권장하였다. 저자들은 585 nm 색소 레이저를 이용하여 주관적인 환자의 만족도에 있어 90% 이상의 환자들이 '만족한다' 이상의 반응을 보였고 이를 객관적인 자료를 통해 입증하고자 하였다. 우선 환자군을 안면부 반흔으로 제한하여 반흔에 대한 레이저 반응을 일정하게 하고자 하였고, 동일한 성형외과 의사에 의해 술전, 술후 환자의 반흔에 대한 평가를 Vancouver Scar Scale을 이용하여 객관적으로 분류하여 그 반응을 비교하였고, 홍반성 반흔에 대한 객관적인 평가를 위해 표색계(Pantome[®])를 이용하여 그 결과를 수치화하였다. 그 결과 VSS상 전체적으로 63%의 향상이 있는 것으로 분석되었고 이는 표색계를 이용한 분석에서 홍색값의 경우 술전 21.98 ± 5.54에서 술후 15.54 ± 5.07로 조사되어 이는 통계학적인 의의가 있는 것으로 조사되었다. 편편함의 경우 환자의 대부분이 술전 5 mm 미만의 비후성 반흔의 양상을 보였고, 술후 측정된 결과 38%의 호전을 보였다. 585 nm pulsed dye laser를 이용한 반흔의 치료의 장점은 마취를 하지 않아도 환자의 통증을 경감시킬 수 있으며, 통증에 민감한 소아의 경우 술전 국소마취제 도포를 통해 이를 최소화 할 수 있다. 실제적으로 소아의 경우 반흔 성형술 등의 처치는 전신 마취를 필요로 하는 등 현실적으로 문제가 있으며, 성장가능성으로 인하여 수술시기 결정에 어려움이 있다. 스테로이드 병소 내 주사방법과 달리 넓은 비후성 반흔에 대한 치료가 가능하고, 술후 상처 소독 등의 특별한 처치를 필요로 하지 않으며, 효과가 나타나면 재발이 드물다

는 점이다. 하지만 레이저라는 고가의 장비가 필요하고 레이저의 에너지량, 초점 방식, 노출시간 등의 숙련성과 경험을 필요로 하고, 피부 긴장성이 높은 경우 그 효과에 한계가 있는 것으로 분석된다.⁹

V. 결 론

저자들은 안면부에 존재하는 홍반성 반흔 및 비후성 반흔을 호소하는 26명의 환자를 대상으로 585 nm 색소 레이저를 이용하여 임상적 양상과 증상의 호전을 얻을 수 있었으며 이를 객관적으로 수치화하여 입증하여 이에 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Nouri K, Jimenez GP, Harrison-Balestra C, Elgart GW: 585-nm pulsed dye laser in the treatment of surgical scars starting on the suture removal day. *Dermatol Surg* 29: 65, 2003
2. Paquet P, Hermanns JF, Piérard GE: Effect of the 585 nm flashlamp-pumped pulsed dye laser for the treatment of keloids. *Dermatol Surg* 27: 171, 2001
3. Alster TS: Laser treatment of hypertrophic scars, keloids, and striae. *Dermatol Clin* 15: 419, 1997
4. Bouzari N, Davis SC, Nouri K: Laser treatment of keloids and hypertrophic scars. *Int J Dermatol* 46: 80, 2007
5. Kim SH, Roh SG, Chung SM, Lee NH, Yang KM: 595 nm pulsed dye laser(Vbeam[®]) treatment of hypertrophic scar. *J Korean Soc Aesth Plast Surg* 11: 254, 2005
6. Hong JP, Chung S, Shin KS, Park BY: The 585 nm flashlamp-pulsed dye laser of treating keloids and hypertrophic scars. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 27: 111, 2000
7. Alster TS: Improvement of erythematous and hypertrophic scars by the 585-nm flashlamp pumped pulsed dye laser. *Ann Plast Surg* 32: 186, 1994
8. Kono T, Erçöçen AR, Nakazawa H, Honda T, Hayashi N, Nozaki M: The flashlamp-pumped pulsed dye laser (585 nm) treatment of hypertrophic scars in Asians. *Ann Plast Surg* 51: 366, 2003
9. Ryu JH, Kim J: The improvement of hypertrophic scars by drilling tiny holes with carbon dioxide laser. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 23: 1643, 1996