

CO₂ 레이저의 피부과적 응용 : 색소성 및 혈관성 피부질환에서의 치료 효과

이화여자대학교 의과대학 피부과학교실
최 혜 민

= Abstract =

CO₂ Laser Treatment of Dermatologic Lesions : Therapeutic Effects in the Cutaneous Pigmented and Vascular Lesions

Hai Min Choi

Department of Dermatology, College of Medicine, Ewha Womans University

Carbon dioxide(CO₂) laser is the most commonly used laser in the treatment of cutaneous disorders of the skin. CO₂ laser emits invisible far-infrared radiation of 10,600nm wavelength. This radiation is totally absorbed in a depth of only 0.1~0.2mm of water. Cutaneous tissue has a similar coefficient of absorption since it is 85~90% water. The internal scatter of the laser beam in water is minimal. These two factors, low penetration and minimal scatter, make the CO₂ laser a highly localized tissue-destructive modality.

This study was undertaken to evaluate the therapeutic effect and complication of the CO₂ laser on the cutaneous pigmented and vascular lesions. The data of the 110 patients who were treated between October, 1987 and March, 1989 and could be followed up over 3 months at the Department of Dermatology, Ewha Womans University Hospital were analyzed.

Patients were treated with Pfizer Laser System Model 20-C CO₂ laser. The power ranges were between 2 and 10W using continuous wave according to the size and the shape of the lesions.

The CO₂ laser was more effective modality in the treatment of the pigmented lesions, especially lentigenes and solar lentigo than the cutaneous vascular lesions. In the cutaneous vascular lesions, CO₂ laser was effective for rosacea and senile angioma.

서 론

여러 종류의 레이저가 의학계에서 지난 30년간 조직을 응고, 절제 및 제거하는 목적으로 사용되어져 왔다. 피부과 영역에서는 1960년대 Goldman이 최초로 Ruby레이저를 피부병변의 치료를

위해 사용한 이래¹⁾ 현재까지 CO₂, Argon, Dye레이저등이 이용되어 오고 있는데, 이중 CO₂레이저는 피부질환의 치료를 위해서 가장 흔히 사용되는 레이저이다²⁾.

CO₂레이저는 육안으로 보이지 않는 10,600nm의 원적외선대의 파장의 광선을 방출하며, 조직내의

연구대상 및 방법

0.1~0.2mm 깊이에 있는 물에 의하여 완전히 흡수된다. 즉 피부조직은 85~90%가 물로 구성되어 있어 CO₂레이저광은 잘 흡수되며 3%미만의 minimal thermal scattering으로 인하여 주위조직으로의 열손상은 거의 없다. CO₂레이저를 조사하게 되면 피부조직내의 물이 100°C이상으로 가열되면서 기화현상이 일어나 순간적으로 조사부위의 조직을 파괴시키게 된다. 이러한 CO₂레이저광의 특성으로 인하여 비특이적으로 모든 피부조직을 절제, 기화, 응고시킬 수 있어 광범위한 피부질환, 즉 피부 악성 혹은 양성종양의 제거, 색소성 및 혈관성 피부질환의 치료에 응용될 수 있다³⁾⁴⁾.

저자는 색소성 및 혈관성 피부질환에 CO₂레이저 요법을 시행하여 그 치료효과를 판정하고 피부과 영역에서의 CO₂레이저 이용영역을 알아보하고자 본 연구를 실시하였다.

1. 연구대상

1987년 10월부터 1989년 3월까지 이화대학병원 피부과에서 CO₂레이저 치료를 받은 환자중 3개월이상 추적 관찰하여 효과 판정이 가능하였던 색소성 혹은 혈관성 피부질환을 가진 110명의 환자를 대상으로 하였다. 이중 색소성 피부질환 환자는 53명으로 남자 15명, 여자 38명이었고, 평균 연령은 26세이었다(Table 1). 혈관성 피부질환 환자는 57명으로 남자 20명, 여자 37명이었고, 평균 연령은 35세이었다(Table 2).

2. 연구방법

1) 치료 기계

Pfizer Laser Systems의 Model 20-C CO₂레이저

Table 1. Patient and treatment data in the pigmented lesions

Lesion	No. of patients	Sex		Avg. age (yr)	Power (watt)	Pulse duration (sec)	Focused(F) or Defocused(D)	Avg. no. of treatments
		M	F					
Lentigines	4	2	2	22	2-5	CW*	D	2.5
Solar lentigo	7	0	7	45	2-3	CW	D	1
Freckle	4	0	4	22	2-3	CW	D	1.6
Nevus spilus	6	2	4	23	2-5	CW	D	1.7
Nevocellular nevi	10	4	6	33	5-7	CW	D	1.2
Congenital nevocytic nevi	9	4	5	14	5-10	CW	D	2
Tattoo	3	1	2	29	5-10	CW	F/D	2.3
Ota's nevus	8	2	6	24	5-7	CW	D	1.6
ABNOM	2	0	2	21	5-7	CW	D	2
Total	53	15	38	26				

*CW : Continuous wave

Table 2. Patient and treatment data in the cutaneous vascular lesions

Lesion	No. of patients	Sex		Avg. age (yr)	Power (watt)	Pulse duration (sec)	Focused(F) or Defocused(D)	Avg. no. of treatments
		M	F					
Nevus flammeus	21	9	12	19	5-10	CW*	D	2.1
Telangiectasia	24	6	18	39	2-5	CW	F	2.4
Rosacea	4	4	0	49	2-5	CW	F	3.6
Spider nevus	7	1	6	18	2-3	CW	F	1.4
Senile angioma	1	0	1	48	5-10	CW	D	1
Total	57	20	37	35				

*CW : Continuous wave

(Pfizer Laser Systems, USA)를 사용하였다. 본 CO₂ 레이저기계는 파장이 10,600nm이며, 레이저 노출 시간(pulse duration)은 5~450mS의 맥파(pulsed wave)나 지속파(continuous wave)로 작동되고, spot size가 0.3~2mm까지 조절될 수 있으며, 최대출력이 25watts인 CO₂레이저였다.

2) 치료 방법

치료할 부위를 iodine으로 소독하고 2.5cm직경의 시험부위를 결정하였다. 시험부위를 2% lidocaine으로 마취한 후 CO₂레이저를 조사하였다. 레이저 조사방법은 레이저 handpiece를 병변에 수직되게 잡고 피부질환의 종류에 따라 0.3~2 mm의 spot size, 2~10W의 강도로 연속파를 이용하여 focused 혹은 defocused mode로 실시하였다 (Table 1, 2). 일단 시험부위의 치료가 다 끝난 뒤에는 치료시 기화현상으로 생긴 응고피사된 조직의 탄소찌꺼기를 hydrogen peroxide를 적신 거즈로 닦아낸 다음 확대경으로 보아 병변이 남아 있으면 같은 방법으로 병변이 없어질 때까지 반복 치료하였다.

수술 후 반흔형성을 최소화시키기 위하여 치료 부위를 1일 2회 hydrogen peroxide로 소독하게 하고, 항생제연고를 re-epithelization이 일어날 때까지 3~5주간 도포케 하였다.

병변의 크기에 따라 치료 횟수에 차이를 두고 시행하였으며, 병변의 크기가 큰 경우 처음에는 2.5cm직경의 부위에 시험 치료를 시행하고 4주 후에 환자의 만족도 및 치료 효과를 판정하여 전체 부위의 치료여부를 결정하였고, 크기가 작은 병변은 직접 전부를 치료하였다.

Table 3. Criteria for assessing clinical response

Excellent	Total blanching without scar or recurrence
Good	Marked lightening without scar or recurrence
Fair	Minimal lightening without scar or recurrence
Poor	No change or scarring or recurrence

3) 효과 판정

치료 전과 치료 후의 임상적 소견 및 사진으로 판정하였으며, 판정 기준은 우수(excellent), 양호(good), 보통(fair), 불량(poor)으로 구분하였다 (Table 3).

결 과

1. 색소성 피부질환에서의 치료 효과

노인성 흑자와 각종 흑자(Peutz-Jehger 증후군 1명, 부분 흑자증 2명, 다발성 흑자증후군 1명)에서의 치료 효과가 가장 우수하여 노인성 흑자 7명, 흑자 4명의 환자 모두에서 우수 또는 양호의 결과를 보였다. 특히, 노인성 흑자는 1회의 치료로 병변의 소실이 관찰되었으며 재발은 없었다. 주근깨는 4명중 3명에서 우수 또는 양호의 결과를 보였으며, 1명에서는 과색소침착이 관찰되었다. 반문상 모반은 6명중 4명에서 우수 또는 양호의 결과를 보였으나, 1명에서 위축성 반흔이 관찰되었고 1명은 재발하였다. 또한 모반세포 모반 10명중 9명에서 우수 또는 양호의 결과를 보였고,

Table 4. Result of CO₂ laser treatment in the pigmented lesions

Lesion	No. of patients	Excellent	Good	Fair	Poor	(Scar)
Lentigenes	4	3	1			
Solar lentigo	7	5	2			
Freckle	4	1	2		1	
Nevus spilus	6	2	2		2	(1)
Nevocellular nevi	10	6	3		1	(1)
Congenital nevocytic nevi	9	4	3		2	(2)
Tattoo	3		2		1	(1)
Ota's nevus	8	1	3	3	1	(1)
ABNOM	2		1	1		
Total	53	22	19	4	8	(6)

Table 5. Result of CO₂ laser treatment in the cutaneous vascular lesions

Lesion	No. of patients	Excellent	Good	Fair	Poor	(Scar)
Nevus flammeus	21	3	6	6	6	(6)
Telangiectasia	24	7	10	5	2	(2)
Rosacea	4	1	2	1		
Spider nevus	7	2	3		2	(2)
Senile angioma	1	1				
Total	57	14	21	12	10	(10)

상구순에 병변이 있었던 1명에서만 비후성 반흔이 관찰되었다. 선천성 모반세포 모반은 9명중 명에서 우수 또는 양호의 결과를 보였으나, 상구순과 nasolabial fold에 발생하였던 2예에서는 비후성 반흔이 관찰되었다. 문신은 3명(장식성 문신 2명, 외상성 문신 1명)중 2명은 양호의 결과, 장식성 문신 1명은 위축성 반흔이 발생하였다.

Ota씨 모반과 후천성 양측성 Ota모반양 반점(Acquired bilateral nevus of Ota-like macules, AB-NOM)에서의 치료 효과는 색소성 피부질환중 가장 불량하여 8명의 Ota씨 모반 환자중 1명이 우수, 3명이 양호, 3명이 보통, 1명이 위축성 반흔을 보였다. 또한 후천성 양측성 Ota모반양 반점은 2명의 환자중 1명이 양호, 1명이 보통의 결과를 보였다(Table 4).

2. 혈관성 피부질환에서의 치료 효과

노인성 혈관종과 주사에 의한 모세혈관확장증에서 가장 우수한 결과를 나타내었다. 노인성 혈관종 1명의 환자에서 1회의 치료로 병변의 소실을 보였으며, 주사에 의한 모세혈관확장증 4명중 3명에서 우수 또는 양호의 결과를, 1명에서 보통의 결과를 보였다. 모세혈관확장증은 24명중 17명(71%)에서 우수 또는 양호, 5명에서 보통, 2명에서는 위축성과 비후성 반흔이 각각 1명에서 관찰되었다. 성당상 모반은 7명중 4명에서 우수 또는 양호의 결과를 보였으나, 2명에서 위축성 반흔이 관찰되었다.

한편, 화염상 모반에서의 치료 효과가 가장 불량하여 21명 환자중 9명(43%)에서만 우수 또는 양호의 결과를 보였으며, 5명에서는 보통, 6명(29%)에서는 비후성 반흔이 관찰되었다(Table 5).

고 찰

CO₂레이저는 레이저 광선을 focused mode로 하느냐 defocused mode로 하느냐에 따라서 특징적인 2가지 작용을 나타낸다. 즉 레이저의 hand-piece를 피부와 접근해서 focused mode로 두면 작은 직경의 spot size와 높은 에너지가 형성되어 출혈없이 조직은 절제할 수 있다. 반면, defocused mode로 레이저의 hand-piece를 피부표면으로부터 멀리 떨어지게 하면 넓은 부위에 낮은 에너지가 형성되어 표재성 병변을 기화시킬 수 있다. 치료적으로 이러한 2가지 작용을 이용하여 CO₂레이저는 다양한 피부질환에 효과를 나타낸다. Focused mode는 cutting mode로서 피부 악성종양, 켈로이드 등의 절제에 사용하고, defocused mode는 vaporization mode로서 피부 양성종양의 제거, 색소성 및 혈관성 피부질환의 치료에 이용된다.

Kamat등⁵⁾은 인간의 정상피부에서 CO₂레이저 에너지용량에 따른 조직변화를 관찰한 결과, 6~10 J/cm²의 저용량의 CO₂레이저 조사로서 최소한의 진피손상과 함께 표피를 선택적으로 파괴시켜 표피에 국한된 피부병변을 치료하는데 CO₂레이저가 유용할 것이라고 보고하였다. 또한 Dover등⁶⁾도 저용량의 CO₂레이저 조사로 노인성 흑자를 성공적으로 치료할 수 있었다고 보고하였다. 실제로 본 연구에서도 흑자, 노인성 흑자, 주근깨, 반문상 모반 등의 표피 멜라닌세포성 병변을 2~5W의 저용량으로 치료한 결과 반문상 모반을 제외한 흑자, 노인성 흑자 및 주근깨에서 반흔 형성없이 우수한 효과를 볼 수 있었다.

모반세포 모반과 선천성 모반세포 모반은 모반

세포성 병변으로서 상구순과 nasolabial fold에 발생했던 예에서는 비후성 반흔이 관찰되었으나 이 부위는 타레이저 치료후에도 반흔형성이 잘 생기는 부위로서⁷⁾, 치료 효과는 대체로 만족스러웠다.

Ota씨 모반과 후천성 양측성 Ota모반양 반점은 진피 멜라닌세포성 병변으로서 조직학적으로는 같으나 임상적으로 차이를 보인다. 즉 Ota씨 모반은 삼차신경의 제1 및 제2 분지가 지배하는 피부와 점막에 색소반이 나타나는 선천성 혹은 후천성 질환이며⁸⁾, 일측성으로 흔히 나타나고 양측성인 경우는 드물다⁹⁾. 반면, 후천성 양측성 Ota 모반양 반점은 색소반이 전두부, 측두부, 헝골부 안검, 비근 및 비익에 대칭적으로 나타나며 Ota씨 모반과는 달리 안·비·구강 등의 점막에서는 색소반이 관찰되지 않는다¹⁰⁾. 본 연구에서 Ota씨 모반과 후천성 양측성 Ota모반양 반점은 색소성 피부질환중 가장 불량한 치료 효과를 보였는데, 이는 진피 멜라닌세포성 병변은 표피 멜라닌세포성 병변에 비하여 피부 깊은 곳에 멜라닌세포가 위치하여 CO₂레이저 치료시 높은 치료용량과 좀더 많은 치료횟수를 필요로 하는 것과 관련이 있을 것으로 사료된다.

문신은 타레이저에 비하여 CO₂레이저 치료로 우수한 치료 효과가 인정되고 있으나¹¹⁾, 본 연구에서는 치료환자가 너무 적어 비교하기 어려웠다.

이상의 결과를 볼 때, CO₂레이저는 단시간내에 넓은 부위를 열응고시키는 장점이 있어 다발성이나 크기가 큰 표피 멜라닌세포성 혹은 모반세포성 병변등의 색소성 피부질환을 쉽게 제거시킬 수 있었으며, 이들 색소성 피부질환에 대한 치료 효과는 대체로 양호하였다.

혈관성 피부질환에 대한 치료는 CO₂레이저보다 Argon레이저에 의하여 더 많이 시도되어 왔다. 이러한 이유는 CO₂레이저가 특수한 조직에 대한 선택적 흡수없이 물에 의하여 흡수되어 비특이적인 열응고괴사를 일으키는 반면, Argon레이저는 488~514nm 파장으로 주로 피부혈관내의 헤모글로빈에 의하여, 적게는 멜라닌색소에서 비교적 선택적으로 흡수되기 때문이다¹²⁾.

Apfelberg등^{13~16)}은 Argon레이저를 이용하여

노인성 혈관종 100%에서, 모세혈관확장증 및 성방상 모반은 부작용없이 95%이상에서 좋은 효과가 있음을 보고하였다. 또한 김과 정¹⁷⁾은 모세혈관확장증을 Argon 레이저로 치료하여 80%에서 효과가 있음을 보고하였다. CO₂레이저로 이들 질환을 치료했던 본 연구의 결과는 Argon레이저의 치료 효과에 비하여 낮았으며 반흔형성이나 재발 등의 부작용도 관찰되었다.

화염성 모반의 Argon 레이저에 의한 치료 효과는 김과 이¹⁸⁾가 44.9%, Cosman¹⁹⁾이 58%, Landthaler등²⁰⁾이 성인환자의 70%에서, Noe등²¹⁾이 73%에서 만족할만한 결과를 얻었다고 보고하였다. 반면, 본 질환에 대한 CO₂레이저 치료 효과는 McBurney²²⁾가 33%에서, Ratz등²³⁾이 56.8%에서 우수 또는 양호의 결과 및 8.1%에서 반흔형성을, 본 연구에서는 43%에서 우수 또는 양호의 결과 및 29%에서 반흔형성으로 Argon 레이저에 의한 치료 효과보다 낮았다.

Van Gemert등²⁴⁾은 CO₂레이저는 조직내의 물에 흡수되어 일차적으로 표피에 열응고괴사가 일어나며, 이로 인한 표피에서의 진피내 혈관으로의 열전도에 의해서 화염상 모반이 치유되므로 표피 전층에 걸친 열손상으로 말미암아 비후성 반흔의 형성이 불가피하다고 보고하였다. 또한 Argon 레이저의 이론적인 피부혈관에 대한 선택적인 작용에도 불구하고, 화염상 모반의 치료에 있어 완전히 만족할 만한 결과는 보이지 않았다. 이러한 화염상 모반의 치료에 있어서 CO₂레이저와 Argon 레이저의 한계성을 극복하기 위하여, 레이저의 파장과 노출시간을 특별히 선택하여 혈관에서의 흡수가 최대화되고 주위조직으로의 열전도가 거의 없는 Dye레이저가 개발되었다. Dye레이저는 1980년대 초 Anderson과 Parrish²⁵⁾에 의해 제창된 "Selective photothermolysis"의 이론에 근거하여 만들어졌으며, Tan등²⁶⁾은 소아 화염상 모반환자를 Flashlamp-pumped pulsed dye laser로 치료한 결과 94.3%에서 우수한 결과를 얻었고 반흔형성은 볼 수 없었다고 보고하였다. 앞으로 화염상 모반을 포함한 피부 혈관성 병변에서의 Dye레이저의 효과가 탁월할 것으로 기대되는 바이다.

결 론

1987년 10월부터 1989년 3월까지 이화대학병원 피부과에서 CO₂레이저 치료를 받은 색소성 및 혈관성 피부질환환자 110명을 대상으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 색소성 피부질환은 총 53명이었으며, 치료 효과는 노인성 흑자와 흑자에서 가장 좋은 효과를 보였다. 주근깨, 반문상 모반, 모반세포 모반, 선천성 모반세포 모반 등도 만족스러운 치료 효과를 보였으나, Ota씨 모반, 후천성 양측성 Ota모반양반점, 문신 등에서는 불량한 효과를 보였다. CO₂ 레이저 요법은 단시간에 넓은 부위를 제거할 수 있는 장점이 있어 다발성이나 크기가 큰 표피 멜라닌세포성 병변이나 모반세포성 병변 등의 색소성 피부질환을 쉽게 제거시킬 수 치료방법으로 사료된다.

2) 혈관성 피부질환은 총 57명으로, 치료 효과는 노인성 혈관종과 주사에 의한 모세혈관확장증에서 가장 좋은 효과를 보였다. 모세혈관확장증과 성망상 모반에서도 비교적 효과적이었으나 화염상 모반의 경우에는 가장 불량한 효과를 보였다.

References

- 1) Goldman L, Rockwell RJ Jr : *Laser reaction in living tissue. In Lasers in Medicine. New York : Gordon and Breach 1972 : pp163-185*
- 2) Garden JM, Geronemus RG : *Dermatologic Laser Surgery. J Dermatol Surg Oncol 1990 : 16 : 156-168*
- 3) Bailin P : *Use of the CO₂ laser for non-Portwine stain cutaneous lesions. In Cutaneous Laser Therapy : Principles and Methods. Arndt KA, Noe JM, Rosen S(eds), New york, John Wiley & Sons 1983 : pp187-199*
- 4) Ratz JL, Bailin PL : *The case for use of the carbon dioxide laser in the treatment of port-wine stains. Arch Dermatol 1987 : 123 : 74-75*
- 5) Kamat BR, Tang SV, Arndt KA, et al : *Low-fluence CO₂ laser irradiation : Selective epidermal damage to human skin. J Invest Dermatol 1985 : 85 : 274-278*
- 6) Dover JS, Smoller B, Stern RS, et al : *Low fluence*

CO₂ laser irradiation of lentigenes. Arch Dermatol 1988 : 124 : 1219-1224

- 7) Dixon JA, Huether S, Rotering R : *Hypertrophic scarring in argon laser treatment of port-wine stains. Plast Reconstr Surg 1984 : 73 : 771-777*
- 8) Mevorah B, Frenk E, Delacretaz J : *Dermal melanocytosis. Dermatologica 1977 : 154 : 107-114*
- 9) Fitzpatrick TB, Ishihar M, Toda K, et al : *Classification of dermal pigmentation(ceruloderma)-blue skin. In Biology and disease of dermal pigmentation. Fitzpatrick TB, Kukita A, Morikawa F, Seiji M, Sober AJ, Toda K(eds), University of Tokyo, 1981 : pp65-66*
- 10) Hidano A : *Acquired bilateral nevus of Ota-like macules. J Am Acad Dermatol 1985 : 2 : 368-369*
- 11) Bailin PL, Ratz JL, Lenint HL : *Removal of tattoos by CO₂ laser. J Dermatol Surg Oncol 1980 : 6 : 997-1001*
- 12) Anderson RR, Parrish JA : *The optics of human skin. J Invest Dermatol 1981 : 77 : 13-19*
- 13) Apfelberg DB, Greene RA, Maser MR : *Results of argon laser exposure of capillary hemangiomas of infancy-preliminary report. Plast Reconstr Surg 1981 : 67 : 188-193*
- 14) Apfelberg DB, Maser MR, Lash H : *Extended clinical use of the argon laser for cutaneous lesions. Arch Dermatol 1979 : 115 : 719-721*
- 15) Apfelberg DB, Maser M, Harvey L, et al : *The argon laser for cutaneous lesions. JAMA 1981 : 245 : 2073-2075*
- 16) Apfelberg DB, Maser MR, Lash H : *Treatment of Nevi aranei by means of argon laser. J Dermatol Surg Oncol 1978 : 4 : 172-174*
- 17) 김선훈 · 정진호 : 아르곤 레이저의 피부과적 응용. 대한피부과학회지 1987 : 25 : 373-378
- 18) 김선훈 · 이유신 : 화염상 모반의 아르곤 레이저 요법. 대한피부과학회지 1983 : 21 : 77-82
- 19) Cosman B : *Experience in the argon laser therapy of port-wine stains. Plast Reconstr Surg 1980 : 65 : 119-129*
- 20) Landthaler M, Haina D, Waidelich W, et al : *A three-year experience with the argon laser in dermatology. J Dermatol Surg Oncol 1984 : 10 : 456-461*
- 21) Noe JM, Barsky SA, Geer DE, et al : *Port-wine stains and the response to argon laser therapy : Successful treatment and the predictive role of color,*

- age and biopsy. Plast Reconstr Surg* 1980 : 65 : 130-135
- 22) McBurney E : *Carbon dioxide laser treatment of dermatologic lesions. South Med J* 1978 : 71 : 795-797
- 23) Ratz JL, Bailin PL, Levine HL : *CO₂ laser treatment of port-wine stains : A preliminary report. J Dermatol Surg Oncol* 1982 : 8 : 1039-1044
- 24) Van Gemert MJC, Welch AJ, Tan OT : *Limitations of carbon dioxide laser for treatment of port-wine stains. Arch Dermatol* 1987 : 123 : 71-73
- 25) Anderson PR, Parrish JA : *Selective photothermolysis : Precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. Science* 1983 : 220 : 524-527
- 26) Tan OT, Sherwood K, Gilchrest BA : *Treatment of children with portwine stains using the flashlamp-pumped tunable dye laser. N Engl J Med* 1989 : 320 : 416-421

□ 최혜민 사진부도 ① □

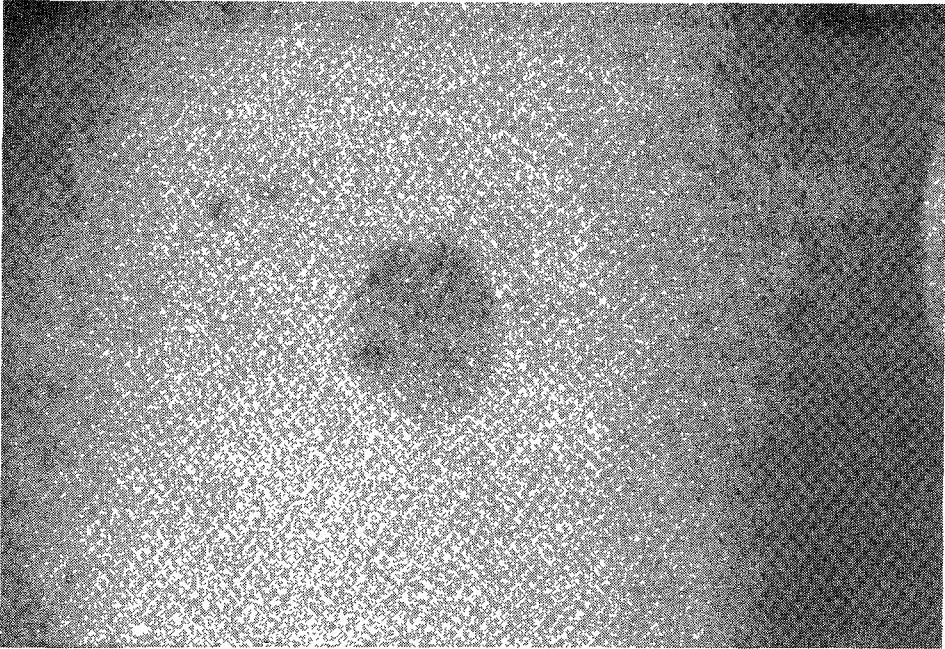


Fig. 1. (A) 노인성 황자. 치료전.

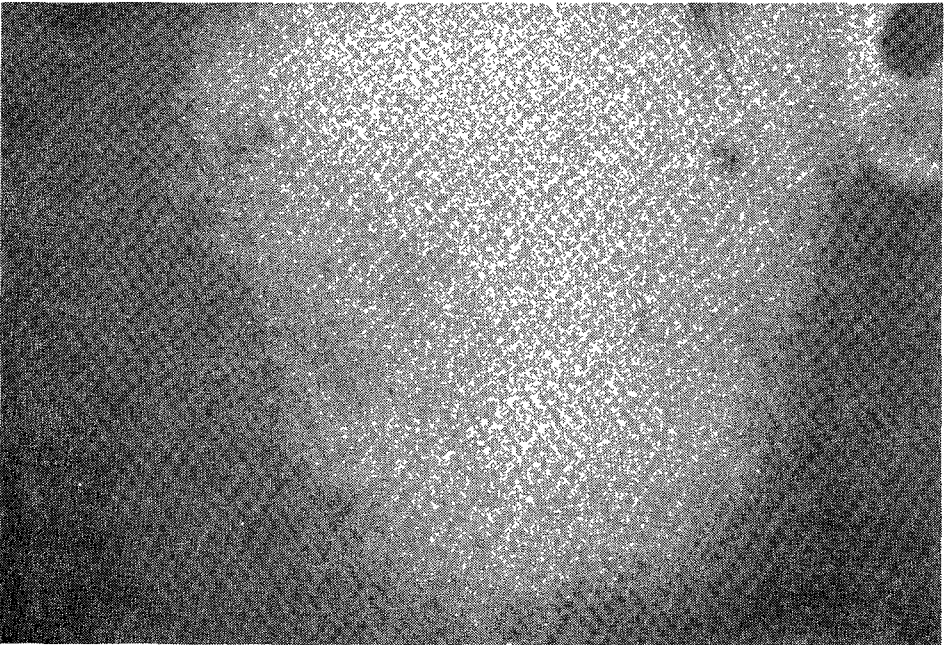


Fig. 1. (B) 1회 치료 1개월후. 우수한 치료 효과.

□ 최혜민 사진부도 ② □



Fig. 2. (A) 주근깨. 치료 전.



Fig. 2. (B) 1회 치료 3개월 후. 양호한 치료 효과.

□ 최혜민 사진부도 ③ □

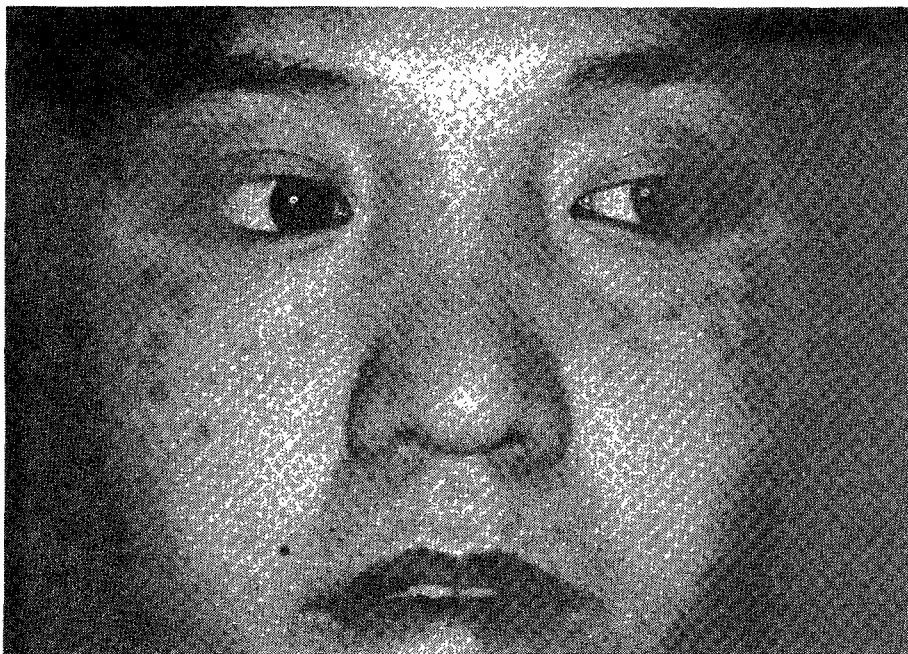


Fig. 3. (A) 후천성 양측성 Ota 모반양 반점. 치료전.



Fig. 3. (B) 2회 치료 3개월 후. 보통의 치료 효과.

□ 최혜민 사진부도 ④ □



Fig. 4. (A) 화염상 모반. 치료 전.



Fig. 4. (B) 1회 치료 6개월 후. 비후성 반흔이 발생된 불량한 치료 효과.