

## 색소레이저에 의한 화염상모반의 치료효과에 관한 연구\*

경상대학교 의과대학 피부과학교실\*\*, 이화여자대학교 의과대학 피부과학교실  
오 지 원\*\* · 함 정 희

= Abstract =

### A Study on the Effect of Nevus Flammeus Treatment by Flashlamp Pumped Pulsed Dye Laser\*

Chee Won Oh, M.D.,\* Jeong Hee Hahm, M.D.

*Department of Dermatology, College of Medicine, Gyeongsang National University, Chinju, Korea\**

*Department of Dermatology, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea*

Ninety patients(average age 18 years 10 months) with nevus flammeus were treated with the flashlamp pumped pulsed dye laser(Candela Laser Corp., Wayland, Mass., SPTL-1). With an average of 3 treatments, more than 75% lightening was achieved in 36 patients(40.0%), 50% to 75% lightening in 42 patients(46.7%), 25% to 50% lightening in 6 patients(6.7%), and less than 25% lightening in 6 patients(6.7%). The percentage of lightening was increased as the number of treatments increased. The overall more than 50% lightening was achieved in 7 patients(100%) of pink lesion treated, in 44 patients(89.8%) of red lesion treated, and in 27 patients(79.4%) of purple lesion treated.

There were complications such as cutaneous hyperpigmentations in 21 patients(23.3%), hypopigmentations in 3 patients(3.3%), and atrophic scar in 1 patient(1.1%). All complications were transient and disappeared completely.

### 서 론

화염상 모반은 선천적인 표재성 혈관총의 점차적 확장으로 인하여 발생하며<sup>1)</sup>, 출생시 신생아의 약 0.3 내지 0.5% 정도에서 볼 수 있다<sup>2)3)</sup>. 처음에는 두경부, 체간, 또는 사지에 연분홍색의 반으로 나타나지만 시간이 경과함에 따라 진행되어서 암적색

또는 자주색으로 되기도 한다. 점차 병변부위에서 결절을 형성하여 표면이 융기되는 경우도 나타날 수 있고 심각한 정도의 이상발달로 인한 안면부의 비대칭 또는 변형을 초래하는 경우도 가끔 볼 수 있다.

화염상 모반을 단순한 미용상의 문제로만 보아서는 안되며, 이로 인해 2차적으로 나타날 수 있는 육체적 또는 정신적인 문제점들에 대해서도 고려해 볼 필요가 있다. 특히 화염상 모반을 가진 어린이들의 경우, 심각한 정서장애를 나타내었다는 보고도

\*본 논문은 1992학년도 경상대학교병원 임상연구비의 일부보조로 이루어졌음.

있으며<sup>4)5)</sup>, 자연적으로 또는 외상에 의하여 병변에서 출혈되는 경우가 성인환자에서는 흔히 나타난다<sup>6)</sup>.

지금까지 화염상모반을 치료하기위해 외과적 수술, 방사선 조사, 냉동치료요법, 전기치료법, 경화성 약제의 병변내 주사요법, 문신, 화장법 등의 많은 방법들이 사용되어왔다. 그러나 이러한 방법들중 어느 것도 만족할 만한 효과를 나타내지 못했으며, 또한 외관상 보기에 흉한 비후성 반흔 등의 부작용을 피하기가 힘들었다. 1962년 루비레이저가 의학용으로 처음 사용되기 시작한 이래, 탄산가스레이저<sup>7-9)</sup>, 아르곤레이저<sup>10-14)</sup>등이 화염상모반을 비롯한 많은 혈관성 병변의 치료에 사용되어 왔으나 치료효과에 있어 한계성을 가지며, 만족할 만한 별다른 치료법은 아직 알려지지 않았다. 1980년대 초에 개발된 색소레이저는, 선택적으로 혈관에 작용하여 병변의 주위조직에 대한 손상은 거의 나타내지 않으며 광열작용에 의한 괴사를 일으켜, 혈관성병변의 소실을 가져온다고 알려져 있으나 아직 그 효과에 대한 연구보고는 그다지 많지 않다<sup>15-18)</sup>.

따라서 연구자는, 색소레이저에 의한 화염상모반의 치료효과를 병변의 색조와 해부학적 부위별로 관찰함과 동시에, 치료후에 나타나는 부작용을 관찰한 후, 문헌고찰을 통해 그 효과를 비교하고자 본 연구에 착수하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

1989년 4월부터 1990년 5월까지 1년간 화염상모반을 주소로 이화여자대학교 의료원 부속병원 피부과 레이저클리닉에 내원하여 화염상모반으로 진단받고 색소레이저로 치료받았던 환자들 중 추적관찰이 가능하였던 환자 90명을 대상으로 하였다. 내원전에 전기치료, 냉동치료, 방사선치료, 다른 레이저치료 등에 의한 과거의 치료경력이 있는 환자는 제외시켰다.

이들중 여자는 59명(65.6%)이었으며, 평균연령은 18.8세, 한 환자당 평균치료횟수는 2.9회였다. 병변의 색조를 보면, 적색이 49명(54.4%)으로 가장 많았으며, 자주색은 34명(37.8%), 분홍색은 7명(7.8

Table 1. Localization of lesion

Anatomical site	No. of patients (%)
Face	72( 80.0)
Face & neck	7( 7.8)
Neck	5( 5.6)
Arm	3( 3.3)
Leg	2( 2.2)
Trunk	1( 1.1)
Total	90(100.0)

%)이었다. 병변의 해부학적 분포를 보면, 두경부가 84명(93.3%)으로 가장 많았으며, 이중 양면에만 있는 경우도 72명(80.0%)이나 되었다(Table 1).

## 2. 연구방법

### 1) 치료기계

색소레이저, 즉 flashlamp pumped dye laser(Candela Laser Corp., Wayland, Mass., SPTL-1)를 사용하였다. 색소로는 메탄올에 용해시킨 로다민(rhodamine)을 사용하였는데, 레이저광선의 파장은 585 nm, 파간격은 450 microseconds였으며, 광선의 조사 직경은 5 mm였다.

### 2) 치료방법

초진시 환자의 성별, 연령, 병변의 해부학적 부위, 병변의 색조를 기록하고 치료전의 병변을 사진을 찍은후, 전완부의 굴측 정상피부에 0.75에서 5.00 J/cm<sup>2</sup>까지 0.25 J/cm<sup>2</sup>씩 용량을 증가시키면서 1회 레이저광선을 조사하여, 임상적으로 관찰되는 자반을 보이는 최소의 에너지용량을 산출하여 최소자반량(minimal purpuric dose, MPD)을 결정하였다. 병변의 시험부위에 MPD의 1.5 내지 2 배범위에서 0.25 J/cm<sup>2</sup>씩 용량을 증가시키면서 레이저광선을 조사하여, 6주후 병변의 소실여부를 관찰하여, 이때 병변의 소실을 보이는 최소에너지용량을 치료용량으로 결정하였으며, 병변의 호전이 없는 경우에는 0.25에서 5.00 J/cm<sup>2</sup>씩 레이저광선의 용량을 증가시켜 치료하였다. 병변내의 동일부위를 치료용량으로 6~8주간격을 두어 병변이 완전소실될 때까지 반복치료하면서 추적관찰하였으며, 매 치료시마다 병변 사진을 찍어 치료전의 상태와 비교하였다.

이상의 방법으로 결정된 치료용량은 병변의 색조와 해부학적 부위에 따라 차이가 있었으나, 소

아의 경우는 5.00에서 6.50 J/cm<sup>2</sup>, 성인의 경우는 7.00에서 9.50 J/cm<sup>2</sup>이었다.

### 3) 치료후 처치

치료직후 레이저광선을 조사받은 부위는 회색으로 되며, 시간이 경과하면 자주색으로 되어 약 7 내지 10일동안 지속되었다. 자주색이 사라지면서 약 6 내지 8주에 걸쳐 점차 병변의 색조가 열어지는 것을 볼 수 있었는데, 이때 피부의 texture는 정상 피부와 차이가 없었다. 치료직후 치료부위에 항생제연고인 5% 클로람페니콜 연고 또는 2% 류피로신 연고(박트로반® 연고)를 도포하여서 염증이 생기지 않도록 하였으며, 가피가 소실될 때까지 약 7일간 매일 항생제연고를 국소도포하도록 하였다. 가피가 소실된 후에는 치료부위를 포함한 전체 병변부위에 일광차단제(SPF 25이상)를 국소도포하도록 하여 염증후 색소침착을 예방하고, 앞으로 치료할 부위의 색소침착을 막아서 레이저광선의 투과성을 높이도록 하였다.

### 4) 치료효과의 판정

치료후 효과에 대한 판정은 치료전후의 사진과 정상피부를 비교하여, Gilchrest 등의 방법에 따라 치료부위의 색소소실정도에 따라 우수, 양호, 보통, 불량 4등급으로 판정하였다<sup>10)</sup>. 부작용으로는 피부위축, 비후성 반흔, 색소탈실, 또는 과색소침착이 나타났는지를 관찰하였다.

## 결 과

평균 3회의 치료후에, 90명의 화염상모반환자중 36명(40.0%)에서 우수, 42명(46.7%)에서 양호반응을 보였으며, 보통과 불량반응은 각각 6명(6.7%)

씩 이었다. 우수 또는 양호반응을 보인 경우를 병변의 색조에 따라서 보면, 분홍색병변에서는 7명(100%), 적색병변에서는 44명(89.8%), 자주색병변에서는 27명(79.4%)으로 (Table 2), 병변의 색조가 열수록 치료효과가 우수함을 알 수 있었다. 또한, 두경부의 치료효과가 사지 및 체간에서보다 우수하였으며, 병변의 색조의 소실정도는 치료횟수가 증가함에 따라 증가되는 양상을 보였다.

치료의 부작용으로는 과색소침착을 보인 경우가 21명(23.3%)으로 가장 많았으나, 6개월 이내에 모두 소실되었으며, 색소탈실을 보인 경우도 3명(3.3%)이었지만, 치료용량을 감소시켜서 치료한 후에는 나타나지 않았다. 이 밖에, 피부위축을 보인 경우가 1명(1.1%)이었으며, 비후성 반흔을 보인 경우는 단 한 명도 나타나지 않았다.

## 고 찰

색소레이저는 피부혈관성 병변에 선택적인 효과를 나타내는 최초의 치료기계로 알려져 있는데, 1980년대 초에 Anderson과 Parrish가 제창한 '선택적인 광열괴사 이론'에 근거를 두고있다<sup>15)19)</sup>. 즉, 혈관내의 헤모글로빈에 주로 흡수될 수 있는 파장을 가지며, 광선의 노출시간은 혈관에서 충분한 thermal relaxation time이 유지될 수 있을 만큼 짧아서, 선택적으로 혈관에만 괴사작용을 나타내도록 하면서 주위조직에는 손상을 거의 초래하지 않으므로, 혈관성병변의 소실을 가져올 수 있다고 알려져 있다. 대부분의 화염상모반은 표재성혈관의 병변이기 때문에, 평균 혈관의 깊이는 0.46mm이며<sup>1)</sup>, thermal relaxation time은 1에서 10 milliseconds이라 한다<sup>20-22)</sup>. 본 연구에 사용된 레이저의 파간격이 450

Table 2. Comparison of therapeutic result according to lesional color

Clinical response	Lesional color			Total
	Pink(N*=3.00)	Red(N*=2.97)	Purple(N*=2.88)	
	No. of patient (%)	No. of patient (%)	No. of patient (%)	
Excellent	5( 71.4)	20( 40.8)	11( 32.3)	36( 40.0)
Good	2( 28.6)	24( 49.0)	16( 47.1)	42( 46.7)
Fair	0( 0.0)	4( 8.2)	2( 5.9)	6( 6.7)
Poor	0( 0.0)	1( 2.0)	5( 14.7)	6( 6.7)
Total	7(100.0)	49(100.0)	34(100.0)	90(100.0)

N\* means average number of treatment

microseconds임을 생각하면, 충분한 thermal relaxation time을 유지할 수 있었다. 또한 산화헤모글로빈은 418, 542 그리고 577nm의 파장을 흡수한다고 알려졌는데, 멜라닌의 흡수파장이 주로 자외선 영역임을 감안한다면, 이들중 577 nm의 파장이 가장 선택적으로 멜라닌과 경쟁하지 않고 혈관에 흡수될 수 있다. 한편 Tan등(1989)의 연구에 의하면,  $4\text{J}/\text{cm}^2$ 의 에너지 용량에서 577 nm을 사용하면 광선의 침투깊이는 표피-진피경계부에서 0.5mm에 불과하지만, 585 nm의 파장을 사용하였을 경우는 다른 파장에 비해 최고의 침투도를 보여 1.2 mm까지도 침투할 수 있으며, 또한 577 nm의 파장에 비해 혈관성 병변의 치료효과도 우수하였다고 한다<sup>23)</sup>. 본 연구에서는 585 nm의 파장을 사용하였다.

Flashlamp pumped pulsed dye laser는 표재성의 소혈관질환, 특히 화염상모반의 치료에 효과적이라고 알려져 있다<sup>16-18)</sup>. Polla등(1987)의 보고에 의하면, 혈관확장증, 기미모반, 혈관종 등의 피부 혈관성 병변의 치료에 색소레이저를 이용하여 1에서 4회 치료한 결과 전반적으로 우수한 결과를 나타내었다고 한다<sup>16)</sup>. 또한 Garden등(1988)의 보고에 의하면, 평균 29세의 52명의 화염상모반 환자를 577 nm의 색소레이저로 평균 2.4회 치료하였을 때, 44%에서 우수, 29%에서 양호, 19%에서 보통반응을 보였으며, 불량반응을 보인 경우가 8%였는데 불량반응을 보인 경우의 환자들 모두 암적색의 결절성 병변을 가지고 있었다고 하였다<sup>17)</sup>. 본 연구에서는 평균 18.8세의 화염상모반 환자 90명을 585 nm의 색소레이저로 평균 2.9회 치료하였는데, 40.0%에서 우수, 46.7%에서 양호반응을 보였으며, 보통과 불량반응은 6.7%씩으로 나타났으며, 병변의 색조가 자주색, 즉 진한 색일수록, 불량반응을 보이는 경우가 많았다. 이와 같이 불량반응을 보인 경우의 환자들에서는, 표재성으로 존재하는 확장된 혈관들과 적혈구수가 많을수록 이보다 심부에 존재하는 혈관들에는 비교적 레이저광선이 침투되지 못하기 때문으로 생각되며<sup>17)</sup>, 이런 경우에는 보다 심부까지 침투할 수 있는 파장의 레이저 광선을 사용하는 것이 효과적일 것이다.

Garden등(1988)의 보고에 의하면, 환자의 연령은 치료효과에 별다른 영향을 미치지 못한다고 하였다<sup>17)</sup>. 그러나, Tan등(1989)에 의하면, 병변의 완전소

실을 보이기 위해서는 7세 미만의 소아에서는 평균 5.8회의 치료가 필요했으나, 7세 이상의 경우에는 7.1회의 치료가 필요하므로, 환자의 나이가 어릴수록 치료효과가 우수하다고 하였으며<sup>18)</sup>, 그 이유는 피부의 두께는 약 20세까지는 나이가 들어감에 따라 증가되므로 어릴 때 레이저광선으로 치료를 할수록 광선이 심부까지 침투할 수 있기 때문으로 생각하였다<sup>24)</sup>. 또한 Reyes와 Geronemus (1990)은 73명의 화염상모반 환자를 색소레이저로 치료한 결과, 3개월에서 6세 사이의 환자군 44명에서는 1회의 치료로 평균 55%의 색소소실을 볼 수 있었으나, 7세에서 14세 사이의 환자군 29명에서는 48%의 색소소실을 보였다고 보고하였으며, 따라서 소아에서 혈관의 직경이 더 작고 병변의 표면적이 작을수록 성인의 경우보다 치료효과가 높으므로 조기에 병변을 치료할 것을 주장하였다<sup>25)</sup>.

색소레이저 치료후의 가장 흔한 부작용은 과색소침착이며, 본 연구의 경우에서도 23.3%에서 나타났다. 이는 태양광선에의 노출이 가장 큰 영향을 미친다고 하며, 피부색이 검을수록 더 심하게 나타나지만, 모두 수 개월 내에 완전히 소실된다<sup>25)</sup>. 피부의 위축은 과도한 용량의 광선조사가 원인이 라고 하며, 치료후 외상을 받거나, 기계의 결함 또는 레이저 광선 조사시에 겹치는 부위가 있으면 생기기 쉽다고 한다. 색소의 탈실은 비교적 드물게 보고되어 있으며, 6개월 이내에 모두 소실되었다<sup>17)</sup>. 또한 피부색이 검을수록 멜라닌색소에 의한 레이저광선의 경쟁적 흡수가 증가되므로, 치료효과가 감소된다는 보고도 있어서<sup>26)</sup>, 본 연구에서는 일광 차단제를 국소도포하여 색소침착을 예방하려 하였다.

이상의 문헌고찰을 통하여 알아본 바와 같이, 색소레이저는 화염상모반의 치료에 효과가 우수하였으며, 별다른 부작용이 나타나지 않았다. 레이저기계는 비교적 고가의 장비로서 널리 보급되어 있지는 않지만, 시술시에 통증이 미약하여 마취할 필요가 없어 환자에게 고통이 적으며, 시술법도 고도의 숙달된 기술을 요하지는 않으며, 치료후에 상처치료법이 쉽고 입원등의 별다른 조치를 취할 필요가 없다는 또다른 면을 고려해보면, 앞으로 점차 사용범위가 넓어질 것으로 생각된다.

## 결 론

1989년 4월부터 1990년 5월까지 1년간 이화여자대학교 의료원부속병원 피부과 레이저클리닉에 내원하여 화염상모반으로 진단받은 90명(평균연령 18.8세) 환자를 대상으로 색소레이저 치료를 시행하였다. 평균 3회의 치료후에 36명(40.0%)에서 우수, 42명(46.7%)에서 양호반응을 보였으며 보통과 불량반응은 각각 6명(6.7%)씩이었다. 병변의 색조의 소실정도는 치료횟수가 증가함에 따라 증가되는 양상을 보였으며, 우수 또는 양호의 반응을 보인 경우를 병변의 색조에 따라서 보면 분홍색 병변에서는 7명(100%), 적색병변에서는 44명(89.8%), 자주색병변에서는 27명(79.4%)으로 병변의 색조가 얼수록 치료효과가 우수함을 알 수 있었다.

치료의 부작용으로는 과색소침착을 보인 경우가 21명(23.3%), 색소탈실을 보인경우가 3명(3.3%), 피부위축을 보인 경우가 1명(1.1%)였으며 이 모든 부작용은 일시적이었다.

## References

- 1) Barsky SH, Rosen S, Geer D, et al : *The nature and evolution of port wine stains : a computer-assisted study.* *J Invest Dermatol* 1980 : 74 : 154-7
- 2) Jacob AH, Walton RG : *The incidence of birthmarks in the neonate.* *Pediatrics* 1976 : 58 : 218-22
- 3) Pratt AG : *Birthmarks in infants.* *Arch Dermatol* 1953 : 67 : 302-5
- 4) Malm M, Calberg M : *Port-wine stain-a surgical and psychological problem.* *Ann Plast Surg* 1988 : 20 : 512-6
- 5) Harrison AM : *The emotional impact of a vascular birthmark.* In : Mulliken JB, Young AE, eds. *Vascular birthmarks-hemangiomas and malformations.* Philadelphia : WB Saunders, 1988 : 455-62
- 6) Dixon JA, Gilbertson JJ : *Argon and neodymium YAG laser therapy of dark nodular portwine stain.* *Laser Surg Med* 1986 : 6 : 76-83
- 7) Buecker JW, Ratz JL, Richfield DF : *Histology of portwine stains treated with carbon dioxide laser.* *J Am Acad Dermatol* 1984 : 10 : 1014-9
- 8) Ratz JL, Bailin PL, Levine HL : *CO<sub>2</sub> laser treatment of portwine stains : a preliminary report.* *J Dermatol Surg Oncol* 1982 : 8 : 1039-44
- 9) Bailin PL : *Treatment of port-wine stain with the CO<sub>2</sub> laser : early results.* In : Arndt KA, Noe JM, Rosen S, eds. *Cutaneous laser therapy : principle and methods.* New York : John Wiley & Sons, 1983 : 129-36
- 10) Gilchrest BA, Rosen S, Noe JM : *Chilling portwine stains improves the response to argon laser therapy* *Plast Reconstr Surg* 1982 : 69 : 278-283
- 11) Noe JM, Barsky S, Gerr D : *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 : 130-136
- 12) Cosman B : *Experience in the argon laser therapy of port-wine stains.* *Plast Reconstr Surg* 1980 : 65 : 119-120
- 13) Apfelberg DB, Maser MR, Lash H : *The argon laser for cutaneous lesions.* *JAMA* 1981 : 245 : 2073-2075
- 14) Dixon JA, Huether S, Rotering R : *Hypertrophic scarring in argon laser treatment of portwine stains.* *Plast Reconstr Surg* 1984 : 73 : 771-777
- 15) Anderson RR, Parrish JA : *Microvasculature can be selectively damaged using dye lasers : A basic theory and experimental evidence in human skin.* *Lasers in Surgery and Medicine* 1981 : 1 : 263-276
- 16) Polla LL, Tan OT, Garden JM, et al : *Tunable pulsed dye laser for the treatment of benign cutaneous vascular ectasia.* *Dermatologica* 1987 : 174 : 11-17
- 17) Garden JM, Polla LL, Tan OT : *The treatment of port-wine stains by the pulsed dye laser : Analysis of pulsed duration and long-term theory.* *Arch Dermatol* 1988 : 124 : 889-896
- 18) Tan OT, Sherwood K, Gilchrest BA : *Treatment of children with port-wine stains using the flash-lamp-pulsed tunable dye laser.* *New Eng J Med* 1989 : 320 : 416-421
- 19) Anderson RR, Parrish JA : *Selective photothermolysis : precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation.* *Science* 1983 : 220 : 524-7
- 20) Van Gemert MJC, Welch AJ, Amin AP : *Is there an optimal treatment for portwine stains.* *Laser Surg Med* 1986 : 6 : 76-83
- 21) Van Gemert MJC, Welch AJ : *Treatment of port-*

- wine stains : analysis. *Med Instr* 1987 : 21 : 213-7
- 22) Hulsbergen JP, Van Gemert JMC, Lahaze CTW : *Clinical and histological evaluation of portwine stain treatment with a microsecond-pulsed-dye lasers at 577nm. Laser Surg Med* 1984 : 4 : 375-80
- 23) Tan OT, Myrray S, Kurban A : *Action spectrum of vascular specific injury using pulsed irradiation. J Invest Dermatol* 1989 : 92 : 868-71
- 24) Tan CY, Statham B, Marks R, et al : *Skin thickness measurements by pulsed ultrasound : its reproducibility, validity and variability. Br J Dermatol* 1982 : 106 : 657-67
- 25) Reyes BA, Geronemus R : *Treatment of port-wine stains during childhood with the flashlamp-pumped pulsed dye laser. J Am Acad Dermatol* 1990 : 23 : 1142-8
- 26) Tan OT, Kerschmann R, Parrish JA : *The effect of epidermal pigmentation on selective vascular injury caused by pulsed laser. Lasers Surg Med* 1985 : 4 : 365-74