

Case Report / 증례

전신성 은피증에서 초저출력 Q-switched Nd:YAG와 피코세컨드 레이저 병합 치료: 단일 증례 보고

김서영^{1*} · 백승원^{2*} · 최원희³ · 이재현⁴ · 곽도원⁵ · 선승호⁶ · 서형식⁷ · 김정우⁸

바인허브 한의원 (¹원장), 경희류한의원 (²원장)

강남위담한방병원 (³수련의), 윤빛한의원 (⁴원장)

광진경희한의원 (⁵원장), 상지대학교 한의과대학 한방내과학교실 (⁶교수)

부산대학교 한의학전문대학원 안이비인후피부외과 (⁷교수), 김포365한의원 (⁸원장)

Low-fluence Q-switched Nd:YAG Plus Picosecond Laser Therapy in Generalized Argyria: A Case Report

Seoyeong Kim^{1*} · Seungwon Baek^{2*} · Wonhee Cho³ · Jaehyun Lee⁴ · Dowon Gwak⁵ ·

Seung Ho Sun⁶ · Hyungsik Seo⁷ · Jungwoo Kim⁸

¹Vyneherb Korean Medicine Clinic, ²Kyunghee Ryu Korean Medicine Clinic

³Weedahm Korean Medicine Hospital, ⁴Yoonbit Korean Medicine Clinic

⁵Gwang-jin Kyung-hee Korean Medicine Clinic

⁶Dept. of Korean Internal Medicine, College of Korean Medicine, Sangji University

⁷Dept. Ophthalmology, Otorhinolaryngology and Dermatosurgery, School of Korean Medicine,
Pusan National University

⁸Gimpo 365 Korean Medicine Clinic

Abstract

Objectives: Argyria is a rare disorder characterized by bluish-gray discoloration of the skin and mucosa due to chronic deposition of silver or silver compounds. This case report presents a patient with generalized argyria who achieved significant clinical improvement through combined low-fluence Q-switched 1064 nm Nd:YAG and 785 nm picosecond laser therapy.

Methods: A 70-year-old female patient presented with diffuse bluish-gray facial pigmentation following 2-years ingestion of colloidal silver since 2010. She underwent nine treatment sessions over a four-month period. Interventions included ultra-low fluence (100–200 mJ) Q-switched Nd:YAG laser and 785 nm picosecond laser, applied in sequential and combined modes. Clinical outcomes were assessed using standardized photographs under identical imaging conditions and a Numeric Rating Scale (NRS) for patient-reported satisfaction and treatment-associated pain.

Results: Baseline pigmentation severity was rated NRS 10. After the second session, the patient reported improvement with NRS reduced to 9. Following application of the 785 nm picosecond laser, infraorbital and nasal lesions showed marked clearance, and overall pigmentation steadily improved. By the eighth session, significant resolution of periorbital and nasal lesions was observed, with NRS further reduced to 4. The patient expressed high cosmetic satisfaction, and no serious adverse effects were reported.

Conclusions: Combined low-fluence Q-switched Nd:YAG and picosecond laser therapy was effective for improving discoloration in generalized argyria. The complementary mechanisms of both wavelengths suggest a safe and practical therapeutic strategy for this otherwise intractable condition, underscoring the clinical potential of multimodal laser approaches in pigmentary disorders.

Key words : Argyria; Q-switched Nd:YAG laser; Picosecond laser; Colloidal silver; Case report

1. 서 론

은피증(argyria)은 은 또는 은 화합물이 체내에 장기간 축적되어 피부와 점막에 청회색 변색을 일으키는 드문 질환이다^{1,2)}. 피부에 침착된 은은 미세하고 둥근 갈색-검은색 과립 형태로 나타나며³⁾, 주로 진피의 땀샘, 모낭, 혈관벽, 신경 주위에 침착된다^{2,3)}. 자외선 노출 시 침착된 은은 황화은(silver sulfide) 또는 셀레늄화은(silver selenide)로 변환되어 변색이 심화된다^{3,4)}. 은 함유 약제 사용이 줄어들면서 발생은 감소하였으나, 현재에도 콜로이드 은(colloidal silver) 복용^{2,5)}, 은 코팅 제품 섭취¹⁾, 직업적 은 노출⁶⁾ 등으로 전신성 은피증이 발생한 사례가 보고되고 있다.

은의 체내 축적은 비가역적이어서 약물치료만으로는 개선이 어렵다. 화학 박피, 냉동치료나 전기소작술 등이 시도되었으나 심한 흉터와 색소 이상을 초래하는 한계가 있었다⁷⁾. 이후 Q-switched Nd:YAG (1064 nm, 532 nm), Ruby(694 nm), Alexandrite(755 nm) 등 다양한 파장의 레이저가 도입되면서, 광선을 열에너지로 전환하여 이를 이용하는 선택적 광열 분해 원리에 기반한 색소 제거가 가능해졌고, 문신 제거 등에서 표준적 치료법으로 자리매김하였다^{7,8)}. 특히 1064 nm 파장은 타 파장에 비해 멜라닌 흡수도가 낮

아 표피 및 모낭 손상을 최소화하며⁸⁾ 깊은 진피층까지 도달하여 땀샘 주위 및 진피 내 은 과립을 효과적으로 파괴하는 것으로 알려져 있다⁹⁾. 최근에는 더 짧은 펄스폭의 피코세컨드(picosecond) 레이저가 미세 입자 제거에 효과적임이 밝혀져, 기존 Q-switched 레이저에 반응하지 않던 국소 은피증에서도 유의미한 개선이 관찰되었다^{7,10-11)}. 최근에는 두 레이저의 효과를 비교한 연구¹²⁾와 병합 활용을 시도한 보고¹³⁾도 발표되면서, Q-switched 및 피코세컨드(picosecond) 레이저가 은피증 치료의 핵심적 대안으로 자리잡아 가고 있다.

한의학에서도 《串雅内外编》에 “去面上刺青”이라 하여 문신 제거에 관한 기록이 존재하며¹⁴⁾, 현대 한의 임상에서는 흑자, 사마귀, 표피낭종 등 다양한 피부질환에 레이저 치료가 응용되고 있다¹⁵⁻¹⁷⁾. 이는 전통 술기의 원리를 현대 의료기기와 접목한 시도로, 한의 임상에서 레이저의 활용 가능성을 확장시키는 의의를 지닌다. 그러나 현재까지의 임상 보고는 제한적이며, 다양한 근거 축적은 여전히 미흡한 실정이다. 특히 레이저를 이용한 은피증 치료에 관한 국내 한의학 임상 사례는 보고된 바 없다.

이에 본 증례에서는 콜로이드 은의 장기 섭취로 발생한 전신성 은피증 환자에게 초저출력(100-200 mJ) Q-switched 1064 nm Nd:YAG 레이저와 785 nm 피코세컨드 785 nm Nd:YAG 레이저를 병용하여 변색 개선 효과를 확인하였기에 이를 보고하는 바이다.

Corresponding author : Jung-woo Kim, 301-303-ho, 344, Gimpo-daero, Gochon-eup, Gimpo-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea
(Tel : 031-987-2399, E-mail : kjwgaga@gmail.com)

• Received 2025/10/14 • Revised 2025/10/27 • Accepted 2025/11/3

연구윤리

본 연구는 환자의 자발적 동의하에 수행되었으며, 진료정보 수집 및 활용, 사진 촬영 및 연구 목적 활용에 대한 동의를 사전에 확보하였다. 환자에게는 개인 정보 제공을 거부할 권리와 그로 인한 불이익이 없음을 고지하였으며, 모든 데이터는 본 연구 목적 이외에는 사용되지 않았다.

저자 기여도

모든 저자는 본 연구에 참여하였으며, 김서영, 백승원은 논문 작성에 동등하게 기여하였다.

II. 증례

1. 성명 : 정○○
2. 성별/나이 : F/70
3. 주소증 : 안면부 안면 전체 및 사지 말단부 청회색 변색
4. 발병일 : 2012년 8월
5. 현병력
환자는 2010년부터 2012년까지 ‘천연 항생효과가 있는 은미네랄수의 파워;주기환’을 통해 은미네랄 수를 2년간 섭취한 후 안면 부위와 사지 말단 부위의 청회색 변색이 나타남
6. 과거력 : 별무
7. 가족력 : 별무

8. 사회력 : 별무

9. 치료 방법

환자는 총 6회에 걸쳐 Q-switched Nd:YAG 레이저 및 Pico 레이저를 이용한 치료를 받았다. 시술 전 시술을 담당할 한의사가 국소마취의 필요성을 판단하여 lidocaine 25 mg과 prilocaine 25 mg이 포함된 국소 마취 크림(Emmao cream 5%, Arlico Pharmaceutical Co., Korea)을 병변 부위에 도포하고 20분간 유지하여 표면 마취를 시행한 뒤, 무균장갑 착용 후 알코올 스왑으로 시술 부위를 소독하였다. 사용된 레이저의 치료 세션별 상세 조건은 Table 1. Summary of laser interventions per session에 정리하였다.

1) 1회차 (2025년 5월 13일)

Q-switched Nd:YAG 레이저(Q-Master Plus™, (주)에이엠아이아이엔씨)를 사용하여 1064 nm, Zoom handpiece, 10 mm spot size 설정 하에 시술을 진행하였다. 초기 이마 부위에 0.8 J (5 shots 미만)를 조사하였으나, 환자가 통증을 호소하여 흔적이 남아 중단하였다. 이후 저출력(0.1 J, 100 mJ)으로 에너지 세팅을 변경하여 안면 전체에 약 3,000 shots을 조사하였다.

2) 2회차 (2025년 5월 22일)

동일 장비로 1064 nm, Zoom 10 mm spot size, 0.1 J (100~150 mJ) 조건에서 토닝 모드로 약 4,000 shots을 조사하였다.

3) 3회차 (2025년 6월 16일)

동일 장비인 Q-switched Nd:YAG 레이저(Q-Master Plus™, (주)에이엠아이아이엔씨)로 1064 nm, Zoom handpiece, 10 mm spot size 설정 하에 0.1 J (100 mJ) 조건에서 1,000 shots 조사 후, 0.1 J (150 mJ) 및 0.2 J (200 mJ) 조건으로 각각 1,000

shots씩 추가하여 총 3,000 shots을 시행하였다.

4) 4회차 (2025년 6월 30일)

장비를 Q-switched Nd:YAG 레이저(Helios IV™, (주)레이저옵텍)로 변경하였다. 1064 nm, Zoom collimator 10 mm, 0.3 J (235 mJ) 조건에서 500shots 조사 후, 환자의 통증 호소로 속도를 조절 하며 추가 1,000 shots을 시행하여 총 1,500 shots을 조사하였다. 이어서 785 nm, pico Zoom collimator 7×7 mm, 0.1 J (49 mJ) 조건으로 약 500 shots을 T-zone 위주로 조사하였다.

5) 5회차 (2025년 7월 11일)

4회차와 동일 장비인 Q-switched Nd:YAG 레이저(Helios IV™, (주)레이저옵텍)로 치료를 지속하였다. 1064 nm, Zoom collimator 10 mm, 0.3 J 조건에서 1,000 shots 조사하였다. 이어서 FR 모드에서 3.8 J 조건으로 1,000 shots(Genesis 모드)을 시행하였다. 눈 주변에는 추가적으로 토닝 레이저를 병행하였다.

6) 6회차 (2025년 8월 11일)

4, 5회차와 동일 장비인 Q-switched Nd:YAG 레이저(Helios IV™, (주)레이저옵텍)로 치료를 지속하였다. 785 nm, Zoom handpiece 7 mm, 0.1J 조건으로 1,500 shots을 병변 전체적으로 조사하였다. 또한 동일 장비로 785 nm, Zoom handpiece 3 mm 및 1 mm, 0.1J 조건에서 눈과 코 주변부위 위주로 500 shots 조사하였다.

7) 7회차 (2025년 8월 29일)

시술 시 COX-2 eye shield를 착용하였다. 상안검, 비부, 하악 하부, 구레나룻 부위를 대상으로 785 nm, handpiece 7 mm, 0.1 J 조건에서 약 2,000 shots을 조사하였다.

9) 9회차 (2025년 9월 28일)

785 nm Zoom 7 mm 0.1J 조건으로 코 옆, 인중 및

입술 주변을 치료하였다. 시술 중간 0.15J로 출력을 올렸으나 환자의 통증 호소로 다시 0.1 J로 변경 후 총 3000 shots을 조사하였다.

8) 8회차 (2025년 9월 15일)

시술 시 COX-2 eye shield를 착용하였다. 몽고주름, 눈 밑, 입 주변부 및 발제부를 대상으로 785 nm, handpiece 7 mm, 0.1 J 조건에서 약 3,000 shots을 조사하였다.

2. 평가 방법

치료 전후의 비교를 위하여, 레이저 치료 부위의 사



Fig. 1. Photograph of the Eye Shield Used for Ocular Protection During Laser Treatment



Fig. 2. Clinical Application of the Eye Shield During Laser Therapy

진은 동일한 조명, 환자 자세, 카메라 설정 및 이미지 처리 조건 하에서 촬영되었으며, 피부 진단기로는 야누스 프로(Janus® Pro Sunlike, 파이 주식회사)를 사용하였다. 치료의 효과 평가는 증상에 의한 환자의 불편감을 10점 척도인 Numeric Rating Scale(NRS)을 이용하여 평가하였고, 0점은 ‘불편함이 전혀 없음’, 10점은 ‘일상 생활이 어려울 정도로 심한 불편감을 느낌’을 의미한다.

3. 치료 경과

치료 경과를 환자와의 상담을 통해 증상에 따른 불편감 정도를 Numerical Rating Scale (NRS, 0-10 점) 기준으로 평가하였다.

첫 시술(2025년 5월 13일) 전 NRS 점수는 10점이었다. 1회 치료(5월 22일) 후 환자는 증상이 9점으로 감소하였으며, “피부가 전체적으로 맑아진 느낌”을 보고하였다. 3회 치료(6월 30일) 후 NRS는 7점으로 감소하였고, 환자는 피부가 더 맑고 깨끗해졌다고 진술하였으나, 눈·코·입 주변 병변은 여전히 잔존하였다.

장비를 Q-switched Nd:YAG 레이저(Helios IV™, (주)레이저웍스)로 변경하여 785 nm 파라미터를 적용한 이후(7월 11일, 4회차), NRS는 5점으로 감소하였다. 이 시점에서 환자는 눈 밑 일부 및 코 주변의 병변이 명확히 소실되었다고 보고하였다. 4회차 이후 NRS는 7점으로 낮아졌으나, 눈·코·입 주위 병변은 잔존하였다. Helios IV 785 nm 레이저를 적용한 5회차 치료 후 NRS는 5점으로 감소하였고, 환자는 눈 밑 및 코 주변 병변이 명확히 소실되었다고 보고하였다.

8월 11일 시행한 추가 치료에서는 진단기 관찰 상 눈 밑과 콧잔등 부위 병변이 명확히 소실되었고, 눈꺼풀 및 눈두덩 부위만 잔존하였다. 환자의 NRS는 4점으로 평가되었다. 시술은 1064 nm(Zoom, 7 mm, 10 Hz, 저출력, 약 1,000 shots)를 안면 전체 및 하악 부위에 조사하였으며, 이어서 785 nm(Zoom, 7 mm, 10 Hz, 0.5 J, 1,500 shots)를 안면 전체에 시행하였다. 마지막으로 785 nm(Zoom, 3 mm 및 1 mm, 총 500

shots)를 눈·코 주변 위주로 추가 조사하였다.

6회차(8월 11일) 치료 시 진단기 관찰 결과, 콧잔등 및 눈 밑 병변은 거의 소실되었으나, 눈꺼풀 및 눈두덩 부위 병변은 일부 남아 있었으며, NRS는 4점으로 평가되었다. 7회차(8월 29일) 시술부터는 COX-2 eye shield를 착용하여 상안검을 포함하여 비부, 구레나룻 등의 부위에 레이저를 적용하였으며 그 결과 코와 안검 부위의 병변이 호전되어 NRS가 3점으로 평가되었다. 8회차(9월 15일) 시술에서는 하안검 및 입 주변부 등의 부위에 레이저를 조사하였다. 그 결과 환자는 안검부위 병변의 확연한 호전을 보고하였으며 NRS 역시 2점으로 평가하였다. 9회차(9월 28일) 시술은 코 옆, 인중과 같이 굴곡된 부위 병변을 중심으로 치료하였으며 증상에 대한 NRS 2점으로 시술을 마무리하였다. 탈색, 수포 및 건조는 관찰되지 않았으며, 10월 2일 마지막 경과 관찰 시에도 해당 증상들은 나타나지 않았음을 확인하였다.

환자의 임상 경과를 Fig. 3. Sequential clinical photographs showing the progress of skin lesions에, NRS 변화는 Table 2. Clinical course and NRS changes after treatment에 각각 요약하였다.

III. 고 찰

은피증은 은 화합물의 장기간 섭취나 외용에 의해 발생하는 색소성 질환으로, 피부의 청회색 변색이 특징적이다^{1,2)}. 체내 유입된 은은 혈류를 통해 전신에 분포하며, 특히 피부의 진피층 내 땀샘, 모낭, 결합조직, 혈관벽 등에서 갈색-흑색 과립 형태로 침착된다^{2,3)}. 자외선 노출은 이러한 은 화합물을 불용성 금속 은, 황화은(silver sulfide), 셀레늄화은(silver selenide)으로 환원시켜 변색을 고착화한다^{3,4)}. 은은 체내에서 안정된 결합 형태로 잔존해 자연적 배설이 어려워진다. 이로 인해 변색이 장기화되고, 환자의 심리적·사회적 삶의 질을 저하시키는 주요 요인이 된다.

Table 1. Summary of Laser Interventions per Session

Session (Date)	Device / Wavelength	Handpiece / Mode	Spot size	Energy (fluence / pulse)	Shots (approx.)	Treatment site
1 st (Mar 13)	Q-switched Nd:YAG (Q-Master Plus, 1064 nm)	Zoom	10 mm	0.8 J (≤ 5 shots, forehead, discontinued due to pain); 0.1 J (100 mJ, 3,000 shots)	~3,000	Forehead (initial), then full face
2 nd (May 22)	Q-switched Nd:YAG (Q-Master Plus, 1064 nm)	Zoom (toning)	10 mm	0.1 J (100–150 mJ, 4,000 shots)	~4,000	Full face
3 rd (Jun 16)	Q-switched Nd:YAG (Q-Master Plus, 1064 nm)	Zoom (toning)	10 mm	0.1 J (100 mJ, 1,000 shots); 0.1 J (150 mJ, 1,000 shots); 0.2 J (200 mJ, 1,000 shots)	~3,000	Full face
4 th (Jun 30)	Helios IV (1064 nm) Helios IV (Pico 785 nm)	Zoom collimator / Pico Zoom collimator (7×7)	10 mm / 7 mm	1064 nm: 0.3 J (235 mJ, 1,500 shots); 785 nm: 0.1 J (49 mJ, 500 shots)	~2,000	Full face, T-zone emphasis
5 th (Jul 11)	Helios IV (1064 nm)	Zoom collimator / FR mode (Genesis)	10 mm	Zoom: 0.3 J (1,000 shots); FR: 3.8 J (1,000 shots)	~2,000	Full face; additional toning around periorbital area
6 th (Aug 11)	Helios IV (Pico 785 nm)	Zoom	7 mm / 3 mm / 1 mm	785 nm: 0.1 J (1,500 shots); 785 nm: 0.1 J (500 shots)	~2,000	Full face, upper eyelids, nasal area, submental region
7 th (Aug 29)	Helios IV (Pico 785 nm)	Zoom	7 mm	785 nm: 7mm, 0.1 J (2000 shots);	~2,000	Upper eyelids, nasal area, submental region, sideburn area
8 th (Sep 15)	Helios IV (Pico 785 nm)	Zoom	7 mm	785 nm: 7mm, 0.1 J (3000 shots);	~3,000	Epicanthic fold, Under-eye area, perioral area, forehead-sideburn area
9 th (Sep 28)	Helios IV (Pico 785 nm)	Zoom	7 mm	785 nm: 7 mm, 10 Hz, 0.1 J (2500 shots); 785 nm: 10Hz, 0.15 J (500 shots)	~3,000	nasal area, philtrum, periorbital area

Table 2. Clinical Course and NRS Changes After Treatment

Date / Session	NRS (0-10)	Patient-reported outcome	Laser parameters
5/13 (Baseline)	10	Initial status	-
5/22 (2st session)	10 → 9	"Skin looks clearer overall"	1064 nm, Zoom 10 mm, 0.1 J, ~ 4,000 shots
6/30 (4rd session)	9 → 7	Skin became clearer and cleaner, but residual lesions remained around eyes, nose, and mouth	1064 nm, Zoom 10 mm, 0.1-0.2 J, ~ 3,000 shots
7/11 (5th session, after switch to Helios IV 785 nm)	7 → 5	Periorbital and nasal lesions markedly reduced	1064 nm 0.3 J (1,000 shots) + FR 3.8 J (1,000 shots) + additional toning
8/11 (6th session)	5 → 4	Nasal bridge and infraorbital lesions almost cleared; residual on eyelids and upper lids	1064 nm, Zoom 7 mm, 10 Hz, ~1,000 shots + 785 nm, Zoom 7 mm, 0.5 J, 1,500 shots + 785 nm, Zoom 3 mm/1 mm, ~500 shots
8/29 (7th session)	4 → 3	Improvement of nasal and eyelid lesions	785 nm, Zoom 7mm, 0.1 J, ~2,000 shots
9/15 (8th session)	3 → 2	Marked improvement of eyelid lesions	785 nm, Zoom 7mm, 0.1 J, ~3,000 shots
9/28 (9th session)	2 → 2	-	785 nm, Zoom 7mm, 0.1 J ~2,500 shots 785 nm, Zoom 7mm, 0.15 J ~500 shots



Fig.3. Sequential Clinical Photographs Showing the Progress of Skin Lesions

기존 치료는 은의 추가 침착을 방지하기 위한 관리 중심이었다. 은 함유 물질의 사용 중단과 자외선 회피가 기본이며, 이미 형성된 변색에 대해서는 화학박피·냉동치료·전기소작술 등이 시도되었다. 그러나 이러한 방법은 표피층에 국한되어 진피 깊숙이 존재하는 은 입자에는 효과가 미미했고, 조직 손상·흉터·색소 이상 등 부작용이 빈번하였다⁷⁾. 이에 따라 보다 안전하면서도 진피층 침착 입자에 직접 접근 가능한 물리적 제거법이 요구되었고, 이 필요성이 곧 레이저 치료의 도입으로 이어졌다.

레이저 치료는 기존의 병리적 한계를 보완하는 새로운 전환점이 되었다. Q-switched Nd:YAG(1064 nm, 532 nm), Ruby(694 nm), Alexandrite(755 nm) 등 다양한 파장의 레이저가 개발되며, 선택적 광열 분해(selective photothermolysis) 원리를 통해 색소 입자를 표적 파괴할 수 있게 되었다. 특히 1064 nm Nd:YAG 레이저는 멜라닌 흡수도가 낮아 표피 손상을 최소화 하면서도⁸⁾, 진피층 깊이 침투하여 탐샘 주위나 혈관벽 인근의 은 입자를 효과적으로 분해할 수 있는 장점을 가진다⁹⁾. 실제로 Saager 등(2013)은 전신성 은피증 환자에서 1064 nm Q-switched Nd:YAG 레이저 치료 후 피부 내 은 농도가 검출 한계 이하로 감소하고, 1년간 재발이 없음을 보고하였다¹⁹⁾. 반면 Krase 등(2017)은 시술 후 11개월째 자외선 노출 부위에서 부분 재발을 관찰하였으며, 이는 잔존 은 입자가 자외선에 의해 황화은으로 변성된 결과로 해석하였다²⁰⁾. 이러한 결과는 Q-switched 레이저의 즉각적 색소 개선 효과를 인정하면서도, 자외선 차단과 잔류 입자 관리가 병행되어야 함을 시사한다.

피코세컨드(picosecond) 레이저의 등장으로 치료 효율은 한층 향상되었다. 나노초 레이저보다 짧은 펄스폭을 가지는 피코세컨드 레이저는 강한 광음향 효과(photoacoustic effect)를 유도하여 색소 입자를 미세 단위로 분해하면서도 주변 조직의 열 손상을 최소화한다. 이 특성은 불용성 금속 화합물인 은 과립에도 유리하게 작용해, 기존 Q-switched 레이저에 반

응하지 않던 국소 병변에서도 의미 있는 개선이 보고되었다¹⁸⁾. 또한 문신 등 색소 병변 치료에서도 더 적은 시술 횟수와 낮은 에너지로 효율적 제거가 가능하다는 결과가 제시되었다^{10,11)}.

최근에는 Q-switched와 피코세컨드 레이저를 병합한 치료가 주목받고 있다¹³⁾. 두 레이저는 파장, 펄스폭, 에너지 전달 방식이 달라 상호보완적 작용을 보인다. Q-switched 레이저는 긴 파장과 깊은 침투력으로 진피층의 큰 은 입자를 효과적으로 분해하며, 피코세컨드 레이저는 짧은 펄스폭을 통해 광음향 효과(photoacoustic effect)를 유도하여 표층부의 미세 입자를 정밀하게 파괴한다. 이러한 병합 접근은 단일 파장 치료보다 색소 제거 효율을 높이고 재발을 줄이는 데 기여할 수 있어 점차 임상적 대안으로 주목받고 있다.

한의학에서도 색소 제거에 대한 개념은 오래전부터 존재하였다. 청대 의서 《串雅内外编》에는 “去面上刺青”이라 하여 말린 구더기를 자극한 부위에 도포해 색소를 제거하는 방법이, “取牙鯽魚霜仁去面上刺青 去身臂雕青”에서는 어아경어(牙鯽魚)의 서리 같은 조직을 이용해 문신을 제거하는 방법이 각각 기술되어 있다¹⁴⁾. 이러한 기록은 전통의학에서도 색소 병변을 물리적 또는 화학적 방법으로 제거하려는 시도가 있었음을 보여준다. 다만 당시의 방법은 조직 손상과 흉터를 초래할 위험이 컸던 반면, 현대의 레이저는 동일한 원리를 보다 안전하고 정밀하게 재현한 기술로 평가된다. 즉, 레이저 치료는 전통 술기의 현대적 계승으로서, 한의 임상에서도 안전하고 효과적인 색소 제거술로 발전할 수 있는 가능성을 제시한다. 최근 보고되는 흑자, 사마귀, 표피낭종 등의 임상례¹⁵⁻¹⁷⁾는 레이저가 단순한 미용 목적을 넘어 치료 영역으로 확장되고 있음을 시사한다.

본 증례에서는 초저출력(100-200 mJ) Q-switched 1064 nm 레이저를 반복 조사하여 깊은 진피층의 은 입자를 점진적으로 제거하고, 피코세컨드 785 nm Nd:YAG 레이저를 병용해 표층의 잔류 입자를 제거하였다. 또한 7회차 및 8회차 시술 시 COX-2 eye

shield를 착용하여 안구를 보호하며 상안검과 하안검의 색소 제거를 제거하였다. 그 결과 기존 고출력 Nd:YAG 치료에서 보고된 부종, 색소 이상 등의 부작용⁷⁾ 없이 변색 개선 효과를 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 은피증과 같이 불용성 금속 침착으로 인한 색소 병변에서도 저출력·복합 파장 접근이 안전하고 효율적인 치료 대안이 될 수 있음을 시사한다. 특히 은의 불가역적 침착 특성으로 인해 치료가 어려운 병변에서 서로 다른 파장의 세밀한 조합을 통해 조직 손상 없이 변색을 개선하였다는 점에서 임상적 의의가 크다.

다만 본 연구는 단일 증례 보고이므로 결과를 일반화하기 어렵다는 한계가 있으며, 시술 횟수·파장 조합·에너지 설정 등과 관련하여 최적화된 치료 전략을 확립하기 위해서는 추가적인 증례와 장기 추적 관찰이 필요하다. 향후 더 많은 임상 근거가 축적된다면, 본 접근은 은피증 뿐 아니라 다양한 색소성·금속성 피부 질환 치료에도 적용 가능성을 가질 것이다.

IV. 결 론

본 증례는 콜로이드 은을 장기간 섭취하여 발생한 전신성 은피증 환자에게 초저출력(100-200 mJ) Q-switched 1064 nm Nd:YAG 레이저와 피코세컨드 785nm Nd:YAG 레이저를 병합 적용하여 안면부 변색 개선을 확인한 사례이다. 환자의 증상은 치료 전 NRS 10점에서 최종 4점까지 호전되었으며, 눈·코 주변 병변의 명확한 소실이 관찰되었다. 이는 두 파장의 상호보완적 기전을 활용한 복합 치료 전략이 은피증 치료의 새로운 가능성을 제시한다는 점에서 임상적 의의가 있다.

Orcid

Seoyeong Kim
(<https://orcid.org/0009-0003-8043-2144>)

Seungwon Baek
(<https://orcid.org/0000-0002-5112-8886>)
Wonhee Choi
(<https://orcid.org/0009-0003-1406-3280>)
Jaehyun Lee
(<https://orcid.org/0009-0009-6696-5300>)
Dowon Gwak
(<https://orcid.org/0009-0000-3156-4368>)
Seungho Sun
(<https://orcid.org/0000-0002-0668-9131>)
Hyungsik Seo
(<https://orcid.org/0000-0003-2410-4704>)
Jungwoo Kim
(<https://orcid.org/0009-0009-7981-4253>)

References

1. Kubba A, Kubba R, Batrani M, Pal T. Argiria an unrecognized cause of cutaneous pigmentation in Indian patients: a case series and review of the literature. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2013 Nov-Dec;79(6):805-11.
2. Kim Y, Suh HS, Cha HJ, Kim SH, Jeong KS, Kim DH. A case of generalized argiria after ingestion of colloidal silver solution. *Am J Ind Med*. 2009 Mar;52(3):246-50.
3. Park S, Kim JH, Shin HT, Lee KT, Lee JH, Lee DY, et al. An effective modality for argiria treatment: Q-switched 1,064-nm Nd:YAG laser. *Ann Dermatol*. 2013;25(4):511-2.
4. Mota L, Dinis-Oliveira RJ. Clinical and forensic aspects of the different subtypes of argiria. *J Clin Med*. 2021;10(10):2086.
5. Kwon HB, Lee JH, Lee SH, Lee AY, Choi JS, Ahn YS. A case of argiria following

- colloidal silver ingestion. *Ann Dermatol*. 2009 Aug;21(3):308-10.
6. Cho EA, Lee WS, Kim KM, Kim SY. Occupational generalized argyria after exposure to aerosolized silver. *J Dermatol*. 2008 Nov;35(11):759-60.
7. Ho SG, Goh CL. Laser tattoo removal: a clinical update. *J Cutan Aesthet Surg*. 2015 Jan-Mar;8(1):9-15.
8. Bernstein EF. Laser tattoo removal. *Semin Plast Surg*. 2007 Aug;21(3):175-92.
9. Leuenberger ML, Mulas MW, Hata TR, Goldman MP, Fitzpatrick RE, Grevelink JM. Comparison of the Q-switched alexandrite, Nd:YAG, and ruby lasers in treating blue-black tattoos. *Dermatol Surg*. 1999 Jan;25(1):10-4.
10. Moustafa F, Suggs A, Hamill SS, Friedman PM. Successful Treatment of Cosmetic Eyebrow Tattoos in Fitzpatrick III-IV With Picosecond (1,064, 532-nm) Neodymium-Doped Yttrium Aluminum Garnet Laser With a Perfluorodecalin-Infused Patch: A Pilot Study. *Lasers Surg Med*. 2020 Sep;52(7):586-9.
11. Pawar M, Satvaldinova A, Singh M. Picosecond Nd:YAG laser for the removal of cosmetic tattoos of the eyebrow: a single-center retrospective review. *Port J Dermatol Venereol*. 2024;82.
12. Weiss E, Streight KL, Rizk CB, Markus R. Side-by-side Comparison of a Picosecond 755-nm Alexandrite Laser and a Quality-switched 1064-nm Neodymium-doped Yttrium Aluminum Garnet Laser in the Treatment of Argyria. *Cureus*. 2019 Jul 23;11(7):e5206.
13. Almurayshid A, Park S, Oh SH. Effective laser treatment options for argyria: Review of literatures. *J Cosmet Dermatol*. 2020 Aug;19(8):1877-82.
14. Zhang ZH. Chuan ya nei wai bian (串雅内外编). [Qing dynasty].
15. Kim MH, Cho SH, Cho TH. The eight cases of treatment with Q-switched Nd:YAG laser therapy along with Hominis placenta pharmacopuncture for the patients with solar lentigines. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol*. 2024;37(4):57-64.
16. Lee JH, Lee JH, Gwak DW. LP-Nd:YAG laser treatment of warts with optimal parameters: a case report. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol*. 2024;37(4):104-10.
17. Lee DJ, Kwon K, Seo HS. A Case of Epidermal Cyst Using Surgical Method After Bufonis Venenum Pharmacopuncture Anesthesia. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol* 2017;30(2):165-169, <http://dx.doi.org/10.6114/jkood.2017.30.2.165>
18. Al-Niaimi F. Localized argyria from silver nasal piercing unresponsive to Q-switched laser successfully treated with a 1064 picoseconds laser. *J Cosmet Dermatol*. 2020 Jun;19(6):1535-36.
19. Saager RB, Hassan KM, Kondru C, Durkin AJ, Kelly KM. Quantitative near infrared spectroscopic analysis of Q-Switched Nd:YAG treatment of generalized argyria. *Lasers Surg Med*. 2013 Jan;45(1):15-21.
20. Krase JM, Gottesman SP, Goldberg GN. Rec

urrence of Argiria Post Q-Switched Laser
Treatment. Dermatol Surg. 2017 Oct;43(1
0):1308-11.