COMBINATION THERAPY OF 1064 NM ND: YAG LASER AND 5% HYDROQUINONE FOR POST-FULL THICKNESS SKIN GRAFT REGIO FACIALIS

Ulfa Elfiah[1], Siti Ulfatur Rizqa[2], Inggil Noor Maulidiyah[2], Salsabila Rahmani[2], Sekar Arum Sriganti[2], Siti Zahra Arfiani[2], Siti Faizatul Aliyah[2],Inas Gama[2]

[1]Department of Plastic, Reconstructive, and Aesthetic Surgery, Dr. Soebandi Regional Hospital, Jember, Indonesia
[2] Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

Corresponding Author: 085964077616, rizqasitiulfatur@gmail.com

ABSTRAK

Objective: Melaporkan hasil terapi kombinasi laser Nd:YAG 1064 nm dan hidrokuinon 5% pada hiperpigmentasi serta ketidakteraturan tekstur kulit pasca *Full-thickness skin graft* (FTSG) di regio facialis menggunakan skala *Vancouver Skin Scale* (VSS). **Background:** Hiperpigmentasi dan ketidakteraturan tekstur kulit merupakan komplikasi yang sering muncul pasca FTSG. Berbagai modalitas terapi telah digunakan untuk mengatasi kondisi ini, salah satunya kombinasi laser Nd:YAG 1064nm dan hidrokuinon 5%. **Case Presentation:** Seorang laki-laki berusia 18 tahun datang dengan keluhan hiperpigmentasi dan tekstur kulit tidak rata pada pipi kiri setelah tindakan FTSG akibat luka bakar yang dilakukan 10 tahun sebelumnya. Pasien mendapatkan terapi dua sesi laser Nd:YAG 1064 nm dengan interval satu bulan yang dikombinasikan dengan penggunaan hidrokuinon 5%. Evaluasi menggunakan Vancouver Scar Scale menunjukkan perbaikan warna kulit, penurunan gambaran sikatriks hipertrofik, dan perbaikan tekstur kulit setelah terapi. **Conclusion:** Terapi kombinasi laser Nd:YAG 1064nm dan hidrokuinon 5% menunjukkan hasil yang efektif dan aman dalam memperbaiki hiperpigmentasi serta tekstur kulit pasca FTSG pada regio fasialis.

Keyword : Laser Nd:YAG, Hidrokuinon, Hiperpigmentasi, pasca FTSG

ABSTRACT

Objective: To report the outcome of combination therapy using a 1064-nm Nd:YAG laser and 5% hydroquinone for the treatment of post–full-thickness skin graft (FTSG) hyperpigmentation and skin texture irregularities in the facial region, as assessed using the Vancouver Scar Scale (VSS). **Background:** Hyperpigmentation and skin texture irregularities are common long-term complications following FTSG. Various therapeutic modalities have been employed to address these conditions, including the combination of a 1064-nm Nd:YAG laser and 5% hydroquinone. **Case Presentation:** An 18-year-old man presented with complaints of hyperpigmentation and uneven skin texture on his left cheek after FTSG due to a burn 10 years previously. The patient received two sessions of 1064 nm Nd:YAG laser therapy with a one-month interval combined with 5% hydroquinone. Clinical evaluation using the Vancouver Scar Scale demonstrated improvement in pigmentation, reduction in hypertrophic scar characteristics, and enhancement of skin texture following treatment. **Conclusion:** Combination therapy with a 1064-nm Nd:YAG laser and 5% hydroquinone was found to be effective and safe in improving post-FTSG hyperpigmentation and skin texture irregularities in the facial region.

Keywords: Nd:YAG laser, hydroquinone, hyperpigmentation, post-FTSG

PENDAHULUAN

Skin graft merupakan teknik rekonstruktif yang dipilih ketika penutupan primer tidak mungkin dilakukan karena adanya defek yang cukup luas. Teknik ini terdiri dari proses pengambilan sebagian atau keseluruhan ketebalan kulit (donor) yang kemudian dilakukan proses pemindahan dan penanaman kulit untuk menutupi defek pada area penerima (resipien). *Skin graft* digunakan dalam berbagai situasi klinis, salah satunya pada kondisi rekonstruksi luka bakar [1].

Full thickness skin graft merupakan salah satu teknik *skin graft* yang memindahkan seluruh epidermis dan dermis kulit donor, memberikan daya tahan, hasil estetika, dan pemulihan fungsi yang lebih unggul, terutama di area yang sangat terlihat atau bergerak seperti wajah, tangan, dan telinga [2]. Namun, perkembangan pigmentasi yang tidak diinginkan terkadang dapat timbul, seperti adanya hiperpigmentasi. Hal ini berpengaruh terhadap kepuasan pasien maupun kesulitan yang dihadapi dalam keberhasilan pengobatan [3].

Hiperpigmentasi terjadi akibat reaksi *Dihidroksifenilalanin* (DOPA) dan enzim melatonin seperti *Tyrosinase Related Protein* (TYRP1), dan *DOPA-chrome Tautomerase* (TYRP2) selama proses penyembuhan *skin graft.* Peningkatan kadar *α-Melanocyte-Stimulating Hormone* (α-MSH) dan *Adrenocorticotropic Hormone* (ACTH) serta proses kontraksi setelah *skin graft* juga menyebabkan akumulasi melanin dan memperburuk derajat pigmentasi. Selain itu, melanosom pada kulit yang dicangkokkan lebih besar, lebih kaya melanin, dan resisten terhadap lisosom sehingga menyebabkan warna kulit menjadi lebih gelap [4].

Berbagai terapi diketahui berpotensi mengatasi hiperpigmentasi pasca *skin graft*, salah satunya adalah laser Nd:YAG. Laser Nd:YAG, terutama pada panjang gelombang 1064 nm, banyak digunakan untuk menangani kelainan pigmentasi. Melalui reaksi fotomekanis, energi laser dapat memecah pigmen melanin menjadi partikel yang lebih kecil sehingga lebih mudah dieliminasi [5]. Meskipun efektif dalam mengurangi akumulasi pigmen yang sudah ada, terapi laser sering dikombinasikan dengan agen depigmentasi topikal seperti hidrokuinon untuk meningkatkan hasil terapi.

Hidrokuinon bekerja dengan menghambat enzim tirosinase sehingga dapat menurunkan sintesis melanin. Meskipun efektif, penggunaan hidrokuinon tunggal sering memerlukan waktu terapi yang panjang dan hasil yang bervariasi(6). Keterbatasan hidrokuinon sebagai terapi tunggal mendorong pengembangan terapi kombinasi yang tidak hanya menghambat pembentukan melanin baru, tetapi juga mengurangi akumulasi pigmen yang sudah ada, salah satunya melalui kombinasi dengan laser Nd:YAG.

Kombinasi keduanya diharapkan memberikan efek sinergis berupa perbaikan warna kulit yang lebih cepat dan lebih optimal dibandingkan monoterapi [7]. Bukti mengenai efektivitas kombinasi laser Nd:YAG dan hidrokuinon khusus pada hiperpigmentasi pasca FTSG regio fasialis masih terbatas. Pada laporan kasus ini, kami menyajikan sebuah kasus terapi kombinasi laser Nd:YAG 1064 nm dan pemberian hidrokuinon 5%, setelah *full-thickness skin graft* akibat luka bakar.

LAPORAN KASUS

Seorang laki-laki berusia 18 tahun datang ke poli Bedah Plastik Rekonstruksi dan Estetika dengan keluhan bekas luka kehitaman dan tekstur tidak rata di area pipi sebelah kiri setelah tindakan FTSG menggunakan donor kulit selangkangan 10 tahun yang lalu. Tindakan saat itu dilakukan karena terjadi komplikasi keloid setelah mengalami luka bakar akibat terkena api spiritus. Saat ini, keluhan nyeri maupun gatal pada area luka disangkal. Setelah tindakan FTGS, tidak ada pengobatan dan tindakan lain yang diberikan selama 10 tahun terakhir.

Hasil pemeriksaan fisik kondisi umum dan tanda vital dalam batas normal. Pemeriksaan dermatologis pasien memiliki *skin type* IV-V. Pada regio buccalis sinistra tampak sikatriks hipertrofik ireguler berukuran ± 8 × 5 cm dengan dispigmentasi kulit berupa hiperpigmentasi kecoklatan, berbatas tegas, permukaan mengkilap dan tekstur kulit tidak rata, tanpa tanda inflamasi aktif (Gambar 1).



Gambar 1. Manifestasi klinis sebelum perawatan laser, 10 tahun setelah FTGS

Modalitas terapi kombinasi luka menggunakan laser ND: YAG 1064 nm dan hidrokuinon 5%. Hidrokuinon 5% diberikan dua kali sehari selama satu minggu sebelum dilakukan dua sesi tindakan laser menggunakan ND: YAG 1064 nm untuk *rejuvenation* (fluence 10 (J/cm^2), pulse duration 0,3 (ms), frekuensi 8-10 (hz), total shoot 5.000-6.000) dan perbaikan tekstur (fluence 7-12 (J/cm^2), pulse duration 1 (ms), frekuensi 2-7 (hz), jumlah tembakan percm^2 500-1.000). Penggunaan hidrokuinon 5% dihentikan saat penggunaan laser hingga satu minggu setelah tindakan laser. Penggunaan hidrokuinon 5% dilanjutkan hingga terapi laser kedua yang dilakukan satu bulan setelah laser pertama. *Tapering off* hidrokuinon 5% dilakukan setelah dua sesi laser untuk mengurangi eritema.
Penentuan hasil klinis dinilai menggunakan skala bekas luka Vancouver menunjukkan perbaikan. Terjadi penurunan bekas luka hipertrofik dan perbaikan warna kulit yang tidak merata setelah sesi kedua (Gambar 2). Tidak ada komplikasi yang diamati, dan pasien merasa puas.



Gambar 2. Perbandingan manifestasi klinis sebelum dan sesudah terapi laser

DISKUSI

Post-skin-graft hyperpigmentation merupakan kondisi multifaktorial yang terjadi akibat aktivasi melanosit persisten, disregulasi jalur melanogenesis, gangguan pergantian melanosom, serta remodeling struktural jaringan *graft.* Pada kasus ini, hiperpigmentasi menetap yang disertai permukaan kulit tidak rata, delapan tahun setelah tindakan full-thickness skin graft pada regio fasialis menggunakan kulit donor dari regio inguinal, menunjukkan adanya diskromia terkait graft yang bersifat menetap dan bukan sekadar perubahan warna pascaoperasi sementara. Setelah transplantasi, jaringan graft mengalami tahapan imbibisi plasmatik, inoskulasi, revaskularisasi, inflamasi, dan penyesuaian jaringan jangka panjang. Selama proses tersebut, interaksi antara keratinosit, melanosit, fibroblas, sel endotel, dan sel inflamasi membentuk lingkungan parakrin yang mendukung peningkatan melanogenesis. Mediator proinflamasi dan peptida turunan proopiomelanokortin, terutama *alpha-melanocyte-stimulating hormone* (α-MSH) dan *adrenocorticotropic hormone* (ACTH), mengaktivasi *melanocortin-1 receptor* (MC1R) pada melanosit [8,9,10].

Aktivasi tersebut meningkatkan kadar *cyclic adenosine monophosphate* (cAMP) intraseluler, mengaktifkan protein kinase A (PKA), dan memicu fosforilasi *cAMP response element-binding protein* (CREB). CREB yang teraktivasi selanjutnya meningkatkan transkripsi *microphthalmia-associated transcription factor* (MITF), yaitu regulator utama diferensiasi melanosit dan ekspresi enzim melanogenik. MITF kemudian meningkatkan ekspresi tirosinase (TYR), *tyrosinase-related protein-1* (TRP-1), serta *DOPA-chrome tautomerase* atau *tyrosinase-related protein-2* (TRP-2), sehingga mempercepat konversi L-tirosin menjadi L-3,4-dihidroksifenilalanin (L-DOPA), dilanjutkan dengan oksidasi menjadi dopakuinon serta pembentukan eumelanin dan feomelanin. Studi histologis dan imunohistokimia menunjukkan peningkatan melanosit DOPA-positif, ekspresi enzim melanogenik, serta deposisi melanin progresif pada lapisan basal setelah transplantasi kulit. Temuan tersebut mendukung bahwa pigmentasi pasca-graft merupakan respons melanogenik aktif, bukan sekadar akumulasi pigmen pasif [8,9,10].

Selain itu, melanosom pada jaringan graft yang mengalami hiperpigmentasi dapat menjadi lebih besar, lebih padat mengandung melanin, dan lebih resisten terhadap degradasi lisosomal, sehingga retensi pigmen di dalam keratinosit basal berlangsung lebih lama. Pada pasien ini, pemindahan kulit inguinal yang relatif terlindung dari pajanan ultraviolet ke regio fasialis yang lebih sering terpapar ultraviolet diduga memperberat *donor–recipient colour mismatch*, karena melanosit pada jaringan graft tetap mempertahankan karakteristik pigmentasi intrinsiknya sekaligus beradaptasi terhadap lingkungan area resipien. Pajanan ultraviolet kronis juga dapat meningkatkan sinyal melanogenik yang berasal dari keratinosit dan memperkuat transfer melanosom. Kontraksi jaringan graft, disorganisasi kolagen, atau remodeling skar hipertrofik yang terjadi secara bersamaan dapat semakin menonjolkan ketidakteraturan warna dan tekstur. Rangkaian mekanisme tersebut memberikan dasar biologis bagi penggunaan terapi kombinasi, yaitu laser neodymium-doped yttrium aluminium garnet (Nd) untuk menargetkan struktur yang mengandung melanin dan berpotensi membantu remodeling dermal, serta hidrokuinon 5% untuk menghambat melanogenesis yang bergantung pada aktivitas tirosinase. Dengan demikian, perbaikan klinis setelah empat bulan terapi sesuai dengan mekanisme penurunan pigmen yang telah terbentuk sekaligus penekanan produksi melanin berkelanjutan [8,9,10].

Skin graft merupakan modalitas rekonstruksi yang menjadi standar emas dalam tatalaksana luka bakar derajat dalam dan luas. Padgett pada tahun 1946 membuat sistem kategori skin graft berdasarkan ketebalan kulit yaitu *Full Thickness Skin Graft* (FTSG) dan

*Split Thickness Skin Graf*t (STSG) (11). FTSG pilihan yang lebih baik untuk rekonstruksi kulit pada wajah salah satunya akibat luka bakar dibandingkan tipe STSG.

FTSG merupakan *graft* yang mengandung epitel dan keseluruhan ketebalan dermis sehingga kulit yang ditransplantasikan lebih menyerupai kulit normal. Dalam studi Bogdanov et al., yang melibatkan 97 pasien luka bakar wajah, penggunaan FTSG memberikan hasil kosmetik jangka panjang yang baik, menurunkan risiko pembentukan jaringan parut, dan mengurangi kebutuhan tindakan rekonstruksi sekunder. Sesuai dengan kasus pasien diatas penutupan luka menggunakan teknik FTSG karena pasien mengalami luka bakar pada area wajah (resipien) dengan pemilihan kulit asal (donor) dari inguinal [12]. Perkembangan pigmentasi yang tidak diinginkan pasca FTSG dapat timbul, seperti adanya hiperpigmentasi. Hiperpigmentasi pasca FTSG menjadi komplikasi yang sering dijumpai dan muncul lebih awal dibandingkan komplikasi lainnya. Perubahan warna *graft* dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk waktu pasca transplantasi, warna kulit donor, lokasi resipien, jenis kelamin, jenis *graft*, dan tipe kulit Fitzpatrick [4].

Pada kasus kami untuk mengatasi hiperpigmentasi pasca *skin graft* dilakukan terapi kombinasi laser ND: YAG dan hidroquinon 5%. Pasien diterapi dengan laser ND:YAG 1064 nm untuk rejuvenation (fluence 10 (J/cm2), pulse duration 0,3 (ms), frekuensi 8-10 (hz), total shoot 5.000-6.000) dan perbaikan tekstur (fluence 7-12 (J/cm2), pulse duration 1 (ms), frekuensi 2-7 (hz), jumlah tembakan percm2 500-1.000) yang dilakukan 1 minggu setelah diberikan terapi hidrokuinon 5% dua kali sehari. Setelah itu jeda 1 bulan kemudian, pasien dijadwalkan untuk mendapatkan terapi laser ND:YAG 1064 kembali. Dan dari 2x pemberian terapi laser yang dikombinasikan dengan topikal hidrokuinon 5% hasil yang didapatkan memuaskan pasien, karena kondisi kulit yang hiperpigmentasi mulai memudar dan mulai sama dengan kulit di area sekitarnya.

Hidrokuinon merupakan suatu senyawa hidroksifenolik dan menjadi landasan dalam pengobatan hiperpigmentasi selama lebih dari lima dekade serta tetap menjadi agen depigmentasi yang paling banyak dipelajari. Mekanisme kerja dari hidrokuinon yaitu menghambat tirosinase, mengurangi sintesis melanin, dan mempengaruhi fungsi melanosit dengan menghambat sintesis DNA/RNA dan mengganggu pembentukan melanosom [13]. Hidrokuinon biasanya digunakan dengan kadar kisaran 2-4%. Untuk hiperpigmentasi pasca *skin graft* atau inflamasi, krim hidrokuinon 4% yang digunakan dua kali sehari selama 6 bulan memberikan hasil yang efektif, terutama jika dikombinasikan dengan retinoid dan kortikosteroid [14]. Studi telah menunjukkan bahwa kondisi hiperpigmentasi merespons dengan sangat baik terhadap pemberian hidrokuinon 2%, dan meskipun konsentrasi yang lebih tinggi efektif, konsentrasi tersebut dapat menyebabkan efek samping seperti iritasi kulit [15]. Berdasarkan pengamatan Kligman & Willis, terapi hiperpigmentasi pasca inflamasi maksimal pada wajah harus mencakup hidrokuinon 4% atau 5%, dimana pada umumnya konsentrasi 4% adalah konsentrasi resep terkuat yang tersedia tanpa peracikan di AS dan biasanya dikombinasikan dengan steroid potensi sedang, retinoid topikal, dan tabir surya. Efek samping seperti eritema ringan dapat terjadi karena iritasi hidrokuinon, tetapi ini jarang terjadi dan bergantung pada konsentrasi. Biasanya sering terjadi ketika konsentrasi hidrokuinon yang digunakan lebih besar dari 4% [16]. Pada kasus ini, awalnya pasien diberikan terapi topikal hidrokuinon 5% yang dioleskan 2x dalam sehari dan mulanya digunakan selama 1 minggu terlebih dahulu. Selama pemakaian nya dalam satu minggu diamati bahwa belum ada perubahan secara signifikan pada hiperpigmentasi kulit pasien pasca *skin graft*. Efek samping seperti eritema belum tampak pada pasien. Setelah itu, terapi ini dikombinasikan dengan laser Nd:YAG menggunakan gelombang 1064 nm.

Laser Q-switched diterima secara luas dan umumnya digunakan untuk mengobati pigmentasi abnormal pada epidermis dan dermis. Laser Nd:YAG Q-switched memiliki panjang gelombang 1064 nm yang dapat diserap oleh melanin. Laser ini menghasilkan lebar

pulsa nanodetik yang lebih pendek daripada waktu relaksasi termal melanosom (sekitar 1 milidetik), yang mengurangi kemungkinan cedera pada jaringan di sekitarnya. Melalui reaksi fotomekanis, energi foto dengan cepat berubah menjadi energi termal di dalam target, yang menyebabkan pecahnya jaringan target menjadi partikel-partikel kecil yang kemudian dieliminasi melalui transportasi limfatik (5). Perawatan laser Nd:YAG 1064 nm Q-switched yang digunakan dalam penelitian Atthawit et al, 2021 dengan kasus pasien yang mengalami hiperpigmentasi pasca split thickness skin graft menunjukkan penurunan indeks melanin yang signifikan secara klinis setelah 4 sesi perawatan. Perawatan berulang dengan laser Nd:YAG 1064 nm Q-switched juga menunjukkan penurunan indeks melanin yang signifikan dibandingkan dengan area kontrol (18).

Studi sebelumnya melaporkan bahwa 1064 nm Q-switched Nd:YAG berperan penting dalam menurunkan indeks melanin pada kondisi hiperpigmentasi pasca STSG [11]. Studi lainnya oleh Ruchiatan dkk., juga melaporkan bahwa kombinasi 1064 nm Q-switched Nd:YAG dengan alpha arbutin 2% pada pasien dengan jaringan parut hipertrofi dan hiperpigmentasi pasca FTSG akibat rhinophyma menunjukkan potensi hasil yang signifikan [19]. Pada laporan kasus ini, pasien mengalami hiperpigmentasi pasca-FTSG regio fasialis dengan hidrokuinon sebagai agen depigmentasi. Kombinasi antara Nd:YAG dan hidrokuinon 5% ternyata memiliki potensi untuk menangani diskromia pasca-*graft* di area wajah. Perbaikan klinis yang terjadi dapat berupa pemudaran hiperpigmentasi dan meningkatnya kesesuaian warna dengan kulit sekitar, tanpa efek samping bermakna. Namun, pada beberapa kasus, lesi hiperpigmentasi pada pasien dengan tipe kulit lebih gelap memiliki risiko adanya eritema, iritasi, hipopigmentasi, hingga adanya eksaserbasi hiperpigmentasi pasca-inflamasi. Hal ini sejalan dengan literatur yang menyebutkan bahwa pasien dengan kulit lebih gelap rentan mengalami hiperpigmentasi pasca-inflamasi, dan terapi laser meskipun dapat memberikan perbaikan, tetap memiliki risiko memperburuk pigmentasi bila tidak digunakan dengan parameter yang tepat. Selain itu, hidrokuinon dengan konsentrasi yang lebih tinggi juga dapat memicu adanya iritasi, rasa terbakar, dan dermatitis kontak, sehingga tetap harus dilakukan pemantauan selama terapi dilakukan [21].

PENUTUP

Hiperpigmentasi dan ketidakteraturan tekstur kulit merupakan komplikasi jangka panjang yang dapat terjadi pasca FTSG pada regio facialis. Pada kasus ini, terapi kombinasi laser Nd:YAG 1064 nm dua sesi dan hidroquinon 5% memberikan perbaikan berupa pemudaran hiperpigmentasi dan perbaikan tekstur kulit. Meskipun ditemukan eritema pada tepi lesi yang memerlukan tapering off hidrokuinon, terapi kombinasi ini dapat menjadi pilihan yang efektif dan aman dalam tata laksana hiperpigmentasi pasca rekonstruksi wajah dengan FTGS.

DAFTAR PUSTAKA

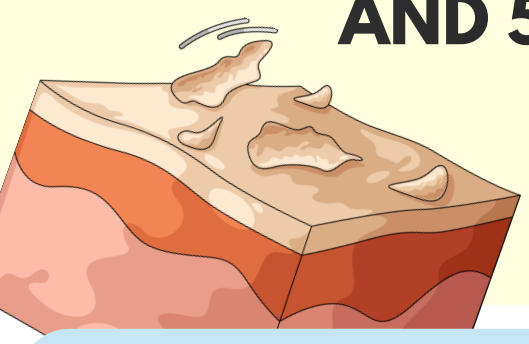
1. Shimizu, R., & Kishi, K. (2012). *Skin Graft*. *2012*(Figure 1), 1–5. https://doi.org/10.1155/2012/563493
2. Ramsey ML, Walker B, Marietta M, et al. Full-Thickness Skin Grafts. [Updated 2025 Mar 5]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532875/
3. Raine, C., & Quaba, A. A. (1997). *A role for lasers in the treatment graft of pigmented skin*. *23*(7), 641–644.
4. Ulfa Elfiah, David Sontani Perdanakusuma, Iswinarno Doso Saputro, M. (2024). Anti-inflammation and Anti-tyrosinase effect of Robusta coffee BP-42 extract gel on clinical appearance after skin grafting in long evans rats. *Research Journal of*

Pharmacy and Technology, *17(2):636-*. https://doi.org/10.52711/0974-360X.2024.00099
5. Worapong M. Skin laser therapy in clinical practice. Bangkok: Pimdee; 2009 Mongkornwong, A., Tonaree, W., Chuangsuwanich, A., & Taweepraditpol, S. (2022). *Long-term Efficacy of Q-switched 1064 nm Nd-YAG Laser for*. *40*(3), 309–316.
6. Schwartz C, Jan A, Zito PM. Hydroquinone. [Updated 2023 Aug 22]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539693/
7. Goldman, M. P. (2000). *The use of hydroquinone with facial Author :* 73–77.
8. Tsukada S. Studies on the pigmentation of skin grafts: the ultrastructure of epidermal melanocytes. *Plast Reconstr Surg*. 1977;59(1):98–106.
9. Slominski A, Zmijewski MA, Pawelek J. L-tyrosine and L-dihydroxyphenylalanine as hormone-like regulators of melanocyte functions. *Pigment Cell Melanoma Res*. 2012;25(1):14–27.
10. Matsumoto K, Robb E, Warden G, et al. Hyperpigmentation of human skin grafted onto athymic nude mice: an immunohistochemical study. *Br J Dermatol*. 1996;135(3):412–418.
11. Shimizu, R., & Kishi, K. (2012). *Skin Graft*. *2012*(Figure 1), 1–5. https://doi.org/10.1155/2012/563493
12. Bogdanov, S. B., Gilevich, I. V., Melkonyan, K. I., Sotnichenko, A. S., Alekseenko, S. N., & Porhanov, V. A. (2021). Total full-thickness skin grafting for treating patients with extensive facial burn injury: A 10-year experience. *Burns, 47*(6), 1389–1398. https://doi.org/10.1016/j.burns.2020.12.003
13. Schwartz C, Jan A, Zito PM. Hydroquinone. [Updated 2023 Aug 22]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539693/
14. Davis EC, Callender VD. (2010). Postinflammatory hyperpigmentation: a review of the epidemiology, clinical features, and treatment options in skin of color. J Clin Aesthet Dermatol. 2010 Jul;3(7):20-31.PMID: 20725554; PMCID: PMC2921758.
15. Sarkar R, Arora P, Garg KV. (2013). Cosmeceuticals for Hyperpigmentation : What is Available ? 6(1), 4–11. https://doi.org/10.4103/0974-2077.110089
16. Chandra, M., Levitt, J., & Pensabene, C. A. (2012). Hydroquinone Therapy for Post-inflammatory Hyperpigmentation Secondary to Acne : Not Just Prescribable by Dermatologists. 232–235. https://doi.org/10.2340/00015555-1225
17. Mongkornwong, A., Tonaree, W., Chuangsuwanich, A., & Taweepraditpol, S. (2022). Long-term efficacy of Q-switched 1064 nm Nd-YAG laser for treatment of split-thickness skin graft: A randomized controlled trial. Journal of Health Science and Medical Research, 40(3), 309–316. https://doi.org/10.31584/jhsmr.2021840
18. Tonaree W, Eimpunth S, Kamnerdnakta S, Kongkunnavat N, Chuangsuwanich A. Prospective study of Q-switched Nd:YAG laser treatment of hyperpigmented split-thickness skin grafts. *Lasers Med Sci.* 2022;37(5):2381-2386. https://doi.org/10.1007/s10103-021-03476-x.
19. Ruchiatan, K., Hindritiani, R., Puspitosari, D., Reginata, G., Septrina, R. Hypertrophic Scar Following Excisional Surgery and Full-Thickness Skin Grafting Due to Rhinophyma Treated with 1064 nm Q-Switched Neodymium:Yttrium Aluminum Garnet Laser. *International Medical Case Reports Journa*l. 2022;15:15–18. https://doi.org/10.2147/IMCRJ.S348092.
20. Fabian IM, Sinnathamby ES, Flanagan CJ, Lindberg A, Tynes B, Kelkar RA, Varrassi G, Ahmadzadeh S, Shekoohi S, Kaye AD. Topical Hydroquinone for

Hyperpigmentation: A Narrative Review. *Cureus*. 2023;15(11):e48840. https://doi.org/10.7759/cureus.48840.

21. Mar K, Khalid B, Maazi M, Ahmed R, Wang OJE, Khosravi-Hafshejani T. Treatment of Post-Inflammatory Hyperpigmentation in Skin of Colour: A Systematic Review. *J Cutan Med Surg*. 2024;28(5):473-480.https://doi.org/10.1177/12034754241265716.

COMBINATION THERAPY OF 1064 NM ND: YAG LASER AND 5% HYDROQUINONE FOR POST-FULL THICKNESS SKIN GRAFT REGIO FACIALIS



Ulfa Elfiah[1], Siti Ulfatur Rizqa[2], Inggil Noor Maulidiyah[2], Salsabila Rahmani[2], Sekar Arum Sriganti[2], Siti Zahra Arfiani[2], Siti Faizatul Aliyah[2], Inas Gama[2]

[1]Department of Plastic, Reconstructive, and Aesthetic Surgery, dr. Soebandi Regional Hospital, Jember, Indonesia and Department of Anatomy laboratory, Faculty of Medicine , University of Jember, Jember, Indonesia

[2]Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

BACKGROUND

Hyperpigmentation and textural irregularities are common complications following full-thickness skin grafting (FTSG), potentially affecting aesthetic outcomes and quality of life [3].

Hyperpigmentation is mainly associated with increased melanogenesis, melanin deposition, and graft remodeling [8-10]

Hydroquinone inhibits tyrosinase, reducing melanin synthesis, while the 1064-nm Nd:YAG laser promotes melanin fragmentation and clearance [5,13–16,17,18]

Their combination may provide a synergistic effect for improved pigmentation [7]. However, evidence on this combination for post-FTSG facial hyperpigmentation remains limited.

CASE PRESENTATION

Presentation

- Patient : 18-year-old male
- Chief complaint : Darkened scar and uneven skin texture on the left cheek, 10 years after FTSG for a denatured alcohol (spiritus) burn injury, with the graft harvested from the inguinal region.

Dermatological Examination

- Fitzpatrick skin type IV–V
- Irregular hypertrophic scar in the left buccal region
- Dimensions: ± 8 × 5 cm
- Well-demarcated brownish hyperpigmentation
- Shiny surface and textural irregularities
- No signs of active inflammation
- Vancouver Scar Scale (VSS) height

Management

Hydroquinone 5%
- Twice daily for 1 week

Nd:YAG 1064 nm
- Two sessions
- 1-month interval

Hydroquinone 5%
- 1 week after the laser treatment

Nd:YAG 1064 nm
- Rejuvenation:
  - Fluence: 10 J/cm²
  - Pulse duration: 0,3 ms
  - Frequency: 8–10 Hz
  - Total shots: 5.000–6.000
- Texture improvement:
  - Fluence: 7–12 J/cm²
  - Pulse duration: 1 ms
  - Frequency: 2–7 Hz
  - 500–1.000 shots/cm²

Hydroquinone 5%
- Tapering off



Before and after laser therapy over a 3-month period

Clinical Outcome

- ↓ hyperpigmentation
- Skin color matching the surrounding skin
- ↓ hypertrophic scarring
- ↑ skin texture, ↑ VSS
- Patient satisfaction with the treatment outcome
- No significant complications

DISCUSSION

Post-FTSG hyperpigmentation is multifactorial, involving:

1. Activation of Melanogenesis After Grafting
- Graft healing creates a pro-melanogenic inflammatory microenvironment [8,9,10].
- α-MSH/ACTH → MC1R → cAMP/PKA → CREB → MITF → ↑ TYR, TRP-1, TRP-2 [8,9,10].
- Increase melanocyte activity and basal melanin deposition indicate active melanogenesis [8,9,10].
- Persistent melanogenic activity may explain the long-standing hyperpigmentation in this case [8,9,10].

2. Melanosome Alterations
- Graft melanosomes become larger, denser, and resistant to lysosomal degradation [8,9,10].
- Reduced degradation → prolonged intracellular melanin retention [8,9,10].
- Persistent pigment accumulation contributes to long-term graft discoloration [8,9,10].
- Therefore, therapy should address both established and newly synthesized melanin [8,9,10].

3. Donor–Recipient Mismatch
- Inguinal donor skin transferred to the UV-exposed face may produce donor–recipient color mismatch [12].
- Donor melanocytes retain intrinsic characteristics while adapting to the recipient environment [12].
- Chronic UV exposure may further stimulate melanogenesis and melanosome transfer [12].
- Fitzpatrick skin type, donor/recipient site, and graft characteristics influence post-graft pigmentation [12].

4.Tissue Remodeling
- Graft remodeling and contraction → collagen disorganization → ↑ irregularities skin color and texture [4].

Combination Therapy 1064-nm Nd:YAG Laser + Hydroquinone 5%
- Nd 1064 nm → photomechanical pigment fragmentation → facilitates clearance of established melanin; may also promote dermal remodeling [5].
- Hydroquinone 5% → tyrosinase inhibition → ↓ melanin synthesis and melanosome formation [11,19].
- Complementary effects target existing pigment + ongoing melanogenesis, providing a rationale for combination therapy [19].
- Two laser sessions + 5% hydroquinone produced reduced hyperpigmentation, improved color matching and texture, with no major complications.

CONCLUSION

Combination therapy with a 1064nm Nd:YAG laser and 5% hydroquinone **was effective and safe** in improving post-FTSG hyperpigmentation and skin texture irregularities in the facial region

REFERENCES


E-POSTER 2
EFFECT OF OYSTER MUSHROOM POWDER ON TOTAL LEUKOCYTE DURING INFLAMMATORY AND PROLIFERATIVE PHASES OF THE WOUND HEALING PROCESS OF THIRD-DEGREE BURNS MODEL IN WISTAR RAT (RATTUS NORVEGICUS)
29th InaPRAS 2026
The 29th Annual Scientific Meeting of Indonesian Association of Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgeons
September 3 - 5, 2026 | BNDCC, Bali, Indonesia


E-POSTER 2
COMBINATION THERAPY OF 1064 NM ND: YAG LASER AND 5% HYDROQUINONE FOR POST-FULL THICKNESS SKIN GRAFT REGIO FACIALIS
BACKGROUND
CASE PRESENTATION
DISCUSSION
CONCLUSION
APRAS 2026
The Inaugural Congress of Asian Federation of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery Societies
September 2 - 3, 2026 | BNDCC, Bali, Indonesia