

Lazer Dışı Işık Sistemleri Non-Laser Light Systems

Murat Borlu

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Deri ve Zührevi Hastalıklar Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

Özet

Yoğun ışık kaynakları 400-1200 nm frekanslarda kohorent olmayan ışık sistemleridir. Lazerlerle benzer kullanım ve yan etki profiline sahiptir. Epilasyon, telenjektazi, pigmentasyon ve fotoyaşlanma tedavisinde başarı ile kullanılmaktadır. Deride yanma, büll, hipo ve hiperpigmentasyon ve ağrı en sık görülen yan etkileridir. Geniş başlıkları olması nedeniyle geniş alanlarda kullanılabilmesi, koyu renklilerde daha az yan etkiye neden olması avantajı olarak görülmektedir. Birçok farklı tipte cihaz olması, etkinlik ve güvenliğinin tam olarak değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. (Türkderm 2012; 46 Özel Sayı 1: 45-7)

Anahtar Kelimeler: Non-lazer, yoğun atımlı ışık

Summary

Intense pulsed light (IPL) devices use incoherent high-intensity pulsed light of 400-1200 nm wavelength spectrum. Indication and adverse reactions of IPL systems are similar to lasers. IPL systems can be used for epilation, telangiectasia, pigmentation and photoaging therapy. The most side effects due to IPLs are burning and pain on the skin, bulla formation, hipo and hyper pigmentation. IPL devices have advantages for wide lesions with large spot size, and they can be used for darker color skin with less side effect. Comparison of IPL devices is very difficult, since a large number of different IPL devices are available. (Türkderm 2012; 46 Suppl 1: 45-7)

Key Words: Nonlaser, intense pulse light

Giriş

Lazerin sağladığı, belirlenen hedefe ulaşabilen ve başka dokulara zarar vermeyen enerji aktarımı tıbbın diğer alanlarında olduğu gibi dermatolojik uygulamalarda da kullanılmaktadır. Lazer tekniği aynı frekanslı eşgüdümlü ışın demetinin aynı anda aynı hedefe ulaştırılmasını sağlar. Lazer ışıktan üretilir ve ışık gibi fotonlarla yayılır. Işık için geçerli olan optik kurallara uyar. Tıpta kullanılan lazerler görünür ışık, mor veya kızılötesi dalga boylarında olabilir. Lazerin ışıktan üç önemli farkı vardır. Lazer tek dalga boyundadır, demetlenmiş bir ışın dalgasıdır yani dağılmış değildir ve kohorent dediğimiz şekilde tüm dalgalar aynı fazdadır. Lazer sistemlerinin dermatolojide kullanılmasından hemen sonra aynı teknoloji ile

üretilen ve belli frekanslardan oluşan ışın demetlerinin de birçok alanda kullanılabileceği düşünülmüştür. Bu amaçla kohorent olmayan ışık demeti olan ve dünya genelinde kısaca IPL (intensive pulse light) ismi verilen yoğun ışık kaynağı diye isimlendirebileceğimiz cihazlar da geliştirilmiştir^{1,2}. Yoğun ışık kaynağı cihazlarının dalga boyları teorik olarak 400-1200 nm arasında olabilir. İlk çıkan cihazların dalga boyu aralığı, görünür alanın bir kısmı ile yakın infraruj dalga boylarından oluşmaktadır (550-1200 nm). Bu dalga aralığında 1000 nm ve üzerindeki uzun dalga boylarının suya afinitesi yüksektir. Epidermisin %70 oranında su içerdiği düşünüldüğünde, epidermiste ablatif istenmeyen reaksiyon beklentisi doğabilir. Bu dalga boylarının çıkarılması ile istenmeyen epidermal absorpsiyonun azaltılması

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Murat Borlu, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Deri ve Zührevi Hastalıklar Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye
E-posta: muratborlu@erciyes.edu.tr

düşünülmüş ve dalga boyu üst sınırı 950 nm'ye indirilmiş cihazlar üretilmiştir. Bugün yeni üretilen IPL cihazlarının hemen hemen tümü sulu sistemlerdir. Bu teknoloji ile epidermal yan etkilerin yanı sıra ağrı da anlamlı derecede azalmıştır³.

IPL cihazlarında sadece üst sınır değil uygulanacak derinin özelliği uygulamanın gereğine göre, ışığın dalga boyları filtreler ile alt sınırdan da kesilebilir ve böylece yan etkilerden kaçınma fırsatı doğabilir. Örneğin 540, 570, 600 nm filtreler ile koyu ve açık renkli deri tiplerine veya uygulama amacına göre alt sınırın altındaki dalga boyları kesilmektedir. Kullanılan filtreler amaca göre cihazda, bazılarında fiber optik kablo ile birlikte bazı cihazlarda filtreler ışık ileten kristalin önüne veya arkasına takılmaktadır. Bazende kristalin kendisi filtre işlevi görebilmektedir^{1,2}.

Yoğun ışık kaynakları kontakt temasla çalışan cihazlardır. Bu nedenle ışığın deri yüzeyine tam iletimi için ışığa tam geçirgen renksiz jeller kullanılmaktadır. Jel aynı zamanda ağrı ve yan etkilere karşı cildi soğutmak ve epidermisi korumak için suya afinite gösteren dalga boylarını absorbe etmek gibi yararlar sağlar. Ayrıca yeni sistemlerde kristal soğutulmakta, böylece ağrı ve yan etkiler önemli ölçüde azaltılmaktadır.

Yoğun ışık kaynakları başlıca epilasyon, pigmente lezyonlar, telenjektazi gibi vasküler lezyonlar, kırışıklıklar ve cilt gençleştirme amacıyla ve fotodinamik tedavilerle ve radyofrekans (RF) sistemleri ile kombine olarak kullanılmaktadır⁴.

Epilasyon

Özellikle ışığın hedefi olan pigmentin bulunduğu tüm deri lezyonları lazer tedavisinin hedeflerinden biri olabilmektedir. Deri ve deri eklerinde en sık bulunan pigment melanindir ve kılın yapısında da bol miktarda melanin bulunur. Melanini hedefleyen lazerler kıl bulbusundaki melanine ulaşarak kıl bulbusunu tahrip ederler ve bu yolla kıl gelişimi yok edilir. Lazer tedavisinin avantajı geniş alanlarda kolaylıkla uygulanabilmesi, daha az ağrılı olması, diğer yöntemlerin hepsinden daha uzun süreli hatta geri dönüşümsüz olarak kıl gelişimini bloke etmesidir.

Son yıllarda yoğunlaştırılmış ışık kaynakları da epilasyon amacıyla kullanılmaktadır. Burada da diğer lazer teknolojilerine benzer şekilde eşgüdümlü ışık enerjisi hedefe yönelmekte ancak, kullanılan ışık frekansı diğer lazerlerdeki kadar dar olmamakta daha geniş frekansta atış yapmaktadırlar. Teknik, uygulama, etkinlik ve güvenlik kuralları diğer lazerlerde olduğu gibidir ve bu nedenle uygulamalarda fark gözetilmemelidir²⁻⁴. İlk ticari ürünlerde kısıtlı başarı sağlanmışsa da zaman içerisinde teknolojik gelişmelerle oldukça başarılı bir uygulama halini almıştır. Geniş bölgelerde hızlı uygulanabilmesi, farklı renklerdeki kıllara etki edebilmesi, yüz bölgesinde de başarılı olması ve rebound etkisinin olmaması avantajlarıdır. Kılların kısaltılmasının bu teknikte de gerekli olması ise dezavantajıdır.

Yoğun ışık kaynağı sistemlerinde epilasyon amacıyla geçmişten bugüne kadar kullanılan cihazların dalga boyu 400-1200 nm arasında olmuştur. Uygulama süresi 2-600 milisaniye arasında değişmiş, kullanılan enerji ise 2-24 Joule/cm² aralığındadır. Uygulama başlıkları genelde geniş, 6 cm² alana uygulayabilecek ürünler geliştirilmiştir. Uygulamalar arası süre 1-4 hafta arasında değişerek gerçekleştirilmiş ve çalışmalarda ortalama 6 uygulama sonucu değerlendirmeler yapılmıştır.

Bu konudaki ilk bildiri Gold ve arkadaşları tarafından 1999 yılında yapılmıştır. 24 hastada yoğun ışık kaynağı ile tek seans tedavinin bir yıl sonrasında ortalama kıl azalmasını %75 olarak bildirmişlerdir⁵. Aynı yıl Weiss ve arkadaşları 23 hastaya tek seanstan 12 hafta sonra %63 kıl azalması bildirmişlerdir⁶. Sadick ve arkadaşları IPL sistemini 67 kumral ve koyu renkli

hastada kullanarak yaptıkları çalışmada, kahverengi ve siyah terminal kıllara tedavi uygulamışlar; tek seans tedaviden sonra 3. ayda %61, 3-6 ay arasında %58, 6. ay ve sonrasında % 48 kıl azalması bildirmişlerdir. Çok seans tedavi uygulanan hastalarda ise aynı periyodlar içindeki azalmalar sırasıyla %47, %56 ve %64 olarak belirlenmiştir. Tek seans ve çok seans tedavi sonuçları arasındaki fark olmadığını ve eritem dışında yan etki olmadığını bildirmişlerdir. Bir yıl sonra yine aynı grup 34 hastalık çalışma grubunda farklı bölgelere ortalama 3.7 seans üç aylık aralıklarla tedavi uygulamışlar ve ortalama kıl azalma etkisini %76 olarak bildirmişlerdir. Bir ay arayla iki seans uygulama sonrası ise 48 hastada 6 ay sonra ise ortalama %33 azalma ve uygulanan tüm bölgelerde kıllarda inceleme olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada yan etki olarak %12 kabuklanma, iki hastada hiperpigmentasyonla sonuçlanan büller oluştuğu, hipo ve hiperpigmentasyon dahil tüm yan etkilerin iyileştiği bildirilmiştir⁷. 2002 yılında 5 yıl boyunca epilasyon yapılan 207 hasta üzerinde yapılan bir sorgulama sonuçlarına göre kılsız periyodun hastaların yaklaşık onda birinde etkisiz olduğu yarısından fazlasında ise bir yıl içinde yeniden kılların çıktığı tespit edildi ancak yeni çıkanların yarısından fazlasının ince ve daha renksiz olduğu bildirilmiştir. Sadece %5 oranında daha kalın kıllanma tespit edilmişti. Ancak hastaların yarısından fazlasının kıl büyüme hızının azaldığını belirttiği bildirildi. Hastaların üçte ikisi tam veya kısmi memnuniyet bildirirken üçte birinde ise uygulama memnun edici bulunmamıştı⁸. Schroeter ve arkadaşları ise 70 hastada çoğu yüz bölgesi yapılan ortalama 8 seans tedavi sonrası 2-3 yıl arası takiplerde %87 kıl azalması bildirdiler⁹. 2004 yılından sonra cihazların özelliklerinin gelişmesi ile epilasyon başarısını arttırdığı görülüyor; örneğin Troilius ve ark. 6 aydan uzun dönemde %80, Bedewi ve ark. ise 210 hastalık seride %70-80 arası kıl azalması bildirmişlerdir. Mohanan ve ark. Hindistan'da kare atımlı yoğun ışık kaynağı ile koyu deri rengine sahip insanlar üzerinde %80 başarı ve komplikasyonsuz tedavi seansları bildirmişlerdir^{10,11}.

Karşılaştırmalı çalışmalarda aksiller bölgede Long Pulse Nd-Yag lazere göre daha az başarılı olduğu bildirilmiş ancak %60 oranında başarı kaydedilmiştir. Diode lazere göre de yüz bölgesinde %10 daha az başarılı bulunmuştur. Son zamanlarda yoğun ışık kaynaklarının ev tipi modelleri de satışa sunulmuş ancak bu cihazlarla ilgili kontrollü çalışma yapılmamıştır. Hasta memnuniyeti açısından ise %30 civarında etkili oldukları bildirilmektedir. Yoğun ışık kaynaklarının aksiller bölgede lazer sistemlerinden başarısı daha az görülmekle birlikte diğer bölgelerde benzer başarı oranlarına ulaşmış, koyu tenli insanlarda daha rahat kullanılabilmesi avantajı gibi görünmektedir^{12,13}.

Epilasyon uygulamalarının değerlendirildiği çalışmalarda yan etkiler büll oluşumu (%10), hiper, hipopigmentasyon (%9), krutlanma, eritem, ödem (%1), abrazyon, follikülit, irritasyon, iğnelenme, kaşınma, deri kuruluğu olarak belirtilmiştir. Ağrı 0-8 arasında skorlandığında 1,2-1,7 arasında belirtilmiştir. Paradoks tüylenme koyu renkli akdeniz ülkelerinde bildirilmiş ancak bu sonuç çalışmalarla ortaya konamamıştır. Suberitematöz ısının growth etkisinin buna neden olabileceği üzerinde durulmuştur. Ev tipi formlar haricinde diğer lazerlerle aynı etki ve benzer yan etki profiliyle olması nedeniyle çoğu gelişmiş ülkelerde aynı sınıfta ele alınmış ve kullanım ehliyeti bu kapsamda değerlendirilmiştir¹³.

Telenjektaziler

Oksihemoglobin ve hemoglobin 542-577 nm arası dalga boylarına duyarlıdır. Yoğun ışık kaynaklarının hem frekans hem de enerji iletimi derinliği düşünüldüğünde yüzeysel damarsal lezyonlar yoğun ışık kaynaklarının hedefindedir. Bu nedenle özellikle fasyal eritem,

telenjektazilerde kullanılabilir¹⁴. Özellikle 540-550 alt filtre ve 900-950 üst filtrelili yoğun ışık kaynakları bu amaç için uygundur. Uzun atım süresi ve geniş dalga boyu ile damar etkinliği ile diğer lazerlerde izlenen purpuralar oluşmadan koagulasyona neden olabilir ve rüptür izlenmez. Taghetti ve ark. 2012 tarihli bir çalışmada yüzdeki telenjektazilerde pulse dye lazer ile aynı etkinlik ve güvenlik ve daha az yan etki profiline sahip olduğu belirtilmiştir¹⁴. Rozase ile ilişkili telenjektazi ve eritem tedavisinde de kullanılmaktadır. Port-Wine-Stain lezyonlarında boya tip lazerlere benzer hatta üstün tedavi seçeneği olduğu belirtilmiştir. Yüzeysel venöz damarlanmalar ve varislerde de etkili olduğu belirtilmiştir³. 550-1100nm yoğun ışık kaynağı ile telenjektazili 29 skleroderma hastasında yapılan bir çalışmada etkili ve yan etki açısından tolere edilebilir bulunmuştur¹⁵.

Pigmentasyonlar

Kahverengi ve siyah renkler melanin içeren lezyonlar melaninin en duyarlı olduğu 530-830 nm arasında frekansta enerji ulaştırarak tüm sistemlere duyarlıdır. Yoğun ışık kaynakları özellikle efelid, melasma gibi maküler pigmentasyonların tedavisinde oldukça başarılıdır. Açık tenlilerde yan etki bakımından sorun olmasa da koyu tenlilerde pigmentasyon tedavisi tüm lazer sistemlerinde olduğu gibi sorunludur¹⁶. Bu sistemlerde alt filtrenin 600 nm civarına çekilmesi uygulama sonrası oluşabilecek komplikatif pigmentasyonları önleyebilir. Epilasyon amacıyla yoğun ışık kaynaklarının kullanıldığı bölgelerde pigmente lezyonların ve hatta pigmente nevusların kaybolması dikkat çekmiştir¹⁷. Bu gözlemden sonra maküler pigmente lezyonların uzaklaştırılmasında kullanılmaya başlanmış solar lentigo ve Peutz-Jegher sendromuna eşlik eden pigmentasyonda oldukça başarılı bulunmuştur. Dövme tedavisinde başarılı değildir ve genelde tercih edilmez³. IPL oral traneksamik asit alımı ile birlikte ve tek başına modifiye melasma şiddet indeksinde belirgin azalma sağlamışlardır¹⁸.

Fotoyaşlanma

Solar pigmentasyon, telenjektaziler, deri kırışıklıkları ve elastisitenin kaybolması deri yaşlanmasının parametreleri olarak kabul edilmektedir. Yoğun ışık kaynaklarının telenjektazi pigmentasyonda etkili olduğu bilinmektedir¹⁸. Deri sıkılaştırılması, göz çevresi kırışıklıklarının tedavisi, nazolabial ve diğer çizgilerin düzeltilmesi üzerinde de etkili olabilmektedir^{19,20}. Kore'de yapılan bir çalışmada IPL sistemlerinin Radyofrekans ile birlikte kullanılarak global fotoyaşlanma skorunda, melanin indeksinde, deri relaksitesinde iyileşme ve prokollogen 1,3 ve elastin miktarında artışa neden olduğu gösterilmiştir²¹.

Diğer endikasyonlar

Yoğun ışık kaynaklarının fibroblastlar üzerinde aktive edici etkileri olduğu gösterilmiştir. Bu etki nedeniyle özellikle remodelling aktivitesinin yeniden uyarılması yoluyla skarlar ve hipertofik skarlar üzerinde etkili olması beklenebilir. Akne skarları, hipertrofik skar ve keloid tedavisinde hatta yanık skarlarının hem renk hem sertliğinin azaltılması amacıyla dikkatli dozlarla kullanılabilir. Akne tedavisinde de yeni jenerasyon yoğun ışık kaynakları kullanılmakta; 400-665 nm arası enerji dalgalar porfirin-9 ve koproporfirin-

3'ü hedefleyerek etkisini göstermektedir. 2012 yılında yapılan bir çalışmada 645-843 nm IPL sistemlerinin enerjisinin aşıl tendonuna ulaştığı gösterilmiş ve tendinopati tedavisinde kullanılabilceği belirtilmiştir²².

Kaynaklar

1. Raulin C, Greve B, Grema H: IPL technology: a review. *Lasers Surg Med* 2003;32:78-87.
2. Greve B, Raulin C: Professional errors caused by lasers and intense pulsed light technology in dermatology and aesthetic medicine: preventive strategies and case studies. *Dermatol Surg* 2002;28:156-61.
3. Babilas P, Schreml S, Szeimies RM, Landthaler M: Intense pulsed light (IPL): a review. *Lasers Surg Med* 2010;42:93-104.
4. Sachdev M, Hameed S, Mysore V: Nonablative lasers and nonlaser systems in dermatology: Current status. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2011;77:380-8.
5. Gold MH, Bell MW, Foster TD, Street S: One-year follow-up using an intense pulsed light source for long-term hair removal. *J Cutan Laser Ther* 1999;1:167-71.
6. Weiss RA, Weiss MA, Marwaha S, Harrington AC: Hair removal with a non-coherent filtered flashlamp intense pulsed light source. *Lasers Surg Med* 1999;24:128-32.
7. Sadick NS, Weiss RA, Shea CR, et al: Long-term photoepilation using a broad-spectrum intense pulsed light source. *Arch Dermatol* 2000;136:1336-40.
8. Troilius A, Troilius C: Hair removal with a second generation broad spectrum intense pulsed light source—a long-term follow-up. *J Cutan Laser Ther* 1999;1:173-8.
9. Schroeter CA, Groenewegen JS, Reineke T, Neumann HA: Hair reduction using intense pulsed light source. *Dermatol Surg* 2004;30:168-73.
10. Bedewi E: Hair removal with intense pulsed light. *Lasers Med Sci* 2004;19:48-51.
11. Mohanan S, Basheerahmed P, Priyavathani R, Nellainayagam G: New intense pulse light device with square pulse technology for hirsutism in Indian patients: a pilot study. *J Cosmet Laser Ther* 2012;14:14-7.
12. Ismail SA: Long-pulsed Nd: YAG laser vs. intense pulsed light for hair removal in dark skin: a randomized controlled trial. *Br J Dermatol* 2012;166:317-21.
13. Haedersdal M, Beerwerth F, Nash JF: Laser and intense pulsed light hair removal technologies: from professional to home use. *Br J Dermatol* 2011;165 (3):31.
14. Tanghetti EA: Split-face randomized treatment of facial telangiectasia comparing pulsed dye laser and an intense pulsed light handpiece. *Lasers Surg Med* 2012;44:97-102. doi: 10.1002/ism.21151. Epub 2011 Dec 16.
15. Murray AK, Moore TL, Richards H, et al: Pilot study of intense pulsed light (IPL) for the treatment of systemic sclerosis-related telangiectases. *Br J Dermatol* 2012;27. Epub ahead of print
16. Sasaya H, Kawada A, Wada T, Hirao A, Oiso N: Clinical effectiveness of intense pulsed light therapy for solar lentiginos of the hands. *Dermatol Ther* 2011;24:584-6.
17. Martín JM, Monteagudo C, Bella R, Reig I, Jordá E: Complete Regression of a Melanocytic Nevus under Intense Pulsed Light Therapy for Axillary Hair Removal in a Cosmetic Center. *Dermatology* 2012;7. Epub ahead of print.
18. Cho HH, Choi M, Cho S, Lee JH: Role of oral tranexamic acid in melasma patients treated with IPL and low fluence QS Nd:YAG laser. *J Dermatolog Treat* 2011;27. Epub ahead of print.
19. Goldberg DJ, Samady JA: Intense pulsed light and Nd:YAG laser non-ablative treatment of facial rhytids. *Lasers Surg Med* 2001;28:141-4.
20. Negishi K, Wakamatsu S, Kushikata N, et al: Full-face photorejuvenation of photodamaged skin by intense pulsed light with integrated contact cooling: initial experiences in Asian patients. *Lasers Surg Med* 2002;30:298-305.
21. Kim JE, Chang S, Won CH, et al: Combination treatment using bipolar radiofrequency-based intense pulsed light, infrared light and diode laser enhanced clinical effectiveness and histological dermal remodeling in Asian photoaged skin. *Dermatol Surg* 2012;38:68-76.
22. Hutchison AM, Beard DJ, Bishop J, Pallister I, Davies W: An investigation of the transmission and attenuation of intense pulsed light on samples of human Achilles tendon and surrounding tissue. *Lasers Surg Med* 2012;13. Epub ahead of print.