

Alt Ekstremitte Yüzeysel Venöz Yetmezlik Tedavisinde 980 nm ve 1470 nm Lazer ile Endovenöz Lazer Ablasyon Tedavisinin Orta Dönem Sonuçları

Middle-Term Results of 980 nm and 1470 nm Laser and Endovenous Laser Ablation Therapy in Lower Extremity Surface Venous Insufficiency Treatment

Murat ARI¹, Ahmet BÜYÜK², Orhan BOZOĞLAN³, Erdiñç EROĞLU⁴

¹ Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

² Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

³ Gaziantep Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

⁴ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye

Özet

Amaç: Alt ekstremitte yüzeysel venöz yetmezlik klinik semptomlara neden olan tedavi edilmediğinde venöz ülserlere kadar uzanabilen ve toplumda sık görülen bir hastalıktır. Yüzeysel venöz yetmezlik ve varislerin tedavisinde uzun yıllardır primer tedavi yöntemi cerrahi tedavidir. Endovenöz lazer ablasyon (EVLA) safen ven yetmezliği tedavisinde, son dönemde ön plana çıkan güvenli ve efektif minimal invaziv tedavi yöntemidir. Bu çalışmamızda, farklı dalga boylu lazerler ile EVLA tedavilerinin etkinliğini, komplikasyonlarını, erken ve orta dönem sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışmaya Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'ne başvuran, semptomatik yüzeysel venöz yetersizlik tanısı alan ve tedavi endikasyonu konup EVLA planlanan 100 kişi dahil edildi. Hastalar 2 gruba ayrıldı. 25 hastanın bilateral hastalığı mevcuttu, toplam 125 alt ekstremitte tedavi uygulandı. Bir gruba 980 nm dalga boylu 10W gücünde lazer (Grup 1), diğer gruba ise 1470 nm dalga boylu 10W gücünde lazer (Grup 2) uygulandı.

Bulgular: 6.ay kontrolünde 1470 nm dalga boylu lazer uygulanan grubun tamamında tam oklüzyon devam ederken, 980 nm dalga boylu lazer uygulanan hastaların 3 ekstremitesinde (%5) rekanalizasyon izlendi. Venöz klinik şiddet skoru (VCSS) ve VAS skorları işlem öncesi her 2 grupta da benzerdi. İşlem sonrası Grup 2'de hem VCSS (p=0,002) hem de VAS skoru (p<0,001) anlamlı düşük saptandı. Aynı şekilde günlük aktiviteye dönme süresi (p<0,001) ve ağrı duyma süresi (p<0,001) Grup 2'de daha kısaydı. Her 2 grupta da majör komplikasyon görülmezken, minör komplikasyon olarak kabul edilen ekimoz, parestezi, endürasyon ve analjezi ihtiyacı Grup 2'de daha az (sırasıyla p<0,0001, p<0,0001, p<0,0001, p<0,001) görülmüştür.

Sonuç: Bu çalışmamızda EVLA tedavisinde kullanılan yüksek lazer dalga boyunun düşük lazer dalga boyuna sahip lazerlere kıyasla daha etkin ve daha az postoperatif yan etkilere yol açtığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Endovenöz lazer ablasyon, variköz ven, venöz yetmelik

Abstract

Objective: Superficial venous insufficiency of the lower extremities is a common disease that causes clinical symptoms and can extend to venous ulcers if left untreated. Surgery has been the primary treatment method for many years in the treatment of superficial venous insufficiency and varicose veins. Endovenous laser ablation (EVLA) is a safe and effective minimally invasive treatment method that has recently come to the fore in the treatment of saphenous vein insufficiency. In this study, we aimed to compare the effectiveness, complications, and early and mid-term results of EVLA treatments with different wavelength lasers.

Material and Methods: A hundred symptomatic superficial venous insufficiency patients who applied to Kahramanmaraş Sütçü İmam University Faculty of Medicine Cardiovascular Surgery outpatient clinic and had treatment indication and planned EVLA were included in the study. The patients were divided into two groups. 25 patients had bilateral disease, and a total of 125 lower extremities were treated. A 10W laser with a wavelength of 980 nm was applied to one group (Group 1), and a 10W laser with a wave length of 1470 nm (Group 2) was applied to the other group.

Results: In the 6th-month follow-up, complete occlusion continued in all of the 1470 nm laser-applied group, while recanalization was observed in 3 extremities (5%) of the 980 nm laser-applied patients. Venous clinical severity score (VCSS) and VAS scores were similar in both groups before the procedure. After the procedure, both VCSS (p=0,002) and VAS scores (p<0,001) were significantly lower in Group 2. Likewise, the time to return to daily activities (p<0,001) and the time to feel pain (p<0,001) were shorter in Group 2. While major complications were not seen in both groups, ecchymosis, paresthesia, induration, and analgesia requirement, which are considered minor complications, were less in Group 2 (p<0,0001, p<0,0001, p<0,0001, p<0,001 respectively).

Conclusion: In this study, it was determined that the high laser wavelength used in EVLA treatment was more effective and less postoperative side effects compared to lasers with low laser wavelengths.

Keywords: endovenous laser ablation, varicose ven, venous insufficiency

Yazışma Adresi: Murat ARI, Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi AD Gaziantep, Türkiye

Telefon: +90 5052294129 **e-mail:** drmuratarigantep@gmail.com

ORCID No (Sırasıyla): 0000-0001-7998-0416;0000-0002-5427-4563;0000-0001-5646-3600; 0000-0003-1146-6677

Geliş tarihi: 04.10.2022

Kabul tarihi: 20.10.2022

DOI: 10.17517/ksutfd.1183421

GİRİŞ

Alt ekstremite yüzeysel venöz yetmezlik klinik semptomlara neden olan tedavi edilmediğinde venöz ülserlere kadar uzanabilen ve toplumda sık görülen bir hastalıktır (1). Birçok hasta asemptomatiktir (2). Semptomatik hastalarda bacaklarda ağrı, ağırlık, kaşıntı ve kas krampları gibi başlangıç semptomları ödem, egzema, lipodermatoskleroz ve ülser gibi ciddi hastalık tablosuna ilerleyebilmektedir (3,4). Yüzeysel venöz yetmezlik en sık vena safena magnada (VSM) (%60), daha az sıklıkla da vena safena parvada (VSP), perforan venlerde, gonadal ve pelvik venlerde görülür (5,6).

Yüzeysel venöz yetmezlik ve varislerin tedavisinde uzun yıllardır primer tedavi yöntemi cerrahi olup safenofemoral veya safenopopliteal bileşke ligasyonu, yetmezlik gösteren safen venin çıkarılması (stripping) ve variköz pakelerin eksizyonu şeklindedir (7,8). Endovenöz lazer ablasyon (EVLA) safen ven yetmezliği tedavisinde, son dönemde ön plana çıkan güvenli ve efektif minimal invaziv tedavi yöntemidir (9,10). EVLA tekniğinde, lazer ışığı damar endotelinde yarattığı termal etki ile ven duvarında hasara neden olup, buna bağlı tromboz gerçekleşmektedir (4,11,12). Böylece damar duvarını oluşturan proteinler denatüre olup intima ve media katmanlarının kollajen yapısında destruksiyon sağlanmakta ve sonuç olarak uygulama yapılan segmentte oklüzyon gelişmektedir (13). Konvansiyonel cerrahinin morbiditesini azaltmak amacıyla geliştirilen EVLA, mevcut bilgilere göre %95 oranında safen ven oklüzyonu sağlayabilmektedir (14,15).

Safen yetmezliğinin tedavisinde çok sayıda farklı lazer sistemi kullanılmış olmakla birlikte, 810 nm, 940 nm, 980 nm, 1320 nm ve 1470 nm gibi dalga boylarında önemli başarı oranları (%88 - 100 oklüzyon) gözlenmiştir (16). Bu çalışmayı, alt ekstremite yüzeysel venöz yetmezlik ve buna bağlı gelişen varislerin tedavisinde farklı dalga boyu lazer ile EVLA tedavilerinin etkinliğini, komplikasyonlarını, hasta memnuniyetini araştırmak, erken ve orta dönem sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla planladık.

GEREÇLER VE YÖNTEMLER

Çalışmamız, prospektif, tek merkezli olarak planlandı. Çalışmaya Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi kliniğine başvuran, semptomatik yüzeysel venöz yetersizlik tanısı alan ve tedavi endikasyonu konup EVLA planlanan hastalar dahil edildi. Hastalar 2 gruba ayrıldı. Bir gruba 980 nm dalga boylu 10W gücünde lazer, diğer gruba ise 1470 nm dalga boylu 10W gücünde lazer uygulandı.

Çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu araştırma protokolü 82, tarihi 04.06.2012 olarak alınıp karar no 2012/13-02 olarak 24.07.2012 de onay alınarak ve Helsinki Deklarasyonu'na uygun şekilde yürütüldü. Katılımcılardan gönüllü onam formu alındı.

Hastaların işlem öncesi klinik şikayetleri, kaç yıldır şikayetlerinin devam ettiği, önceden geçirilmiş vasküler hastalık öyküsü (DVT, arteriyel emboli vb.), uygulanmış vasküler girişim öyküsü, geçmişte uygulanan medikal tedavi, kompresyon çorabı kullanımı, eşlik eden sistemik hastalık varlığı sorgulandı. İşlem öncesi yapılan fizik muayenede variköz venlerin yaygınlığı, dağılımı, ödem varlığı, cilt değişiklikleri, kronik ülser varlığı açısından değerlendirildi. İşlem öncesi yapılan Doppler ultrason (DUS) verileri kaydedildi. DUS ile değerlendirmede hastaların SFB bölgelerinde valsava ve distal kompresyon manevraları ile 0,5 saniye ve üzerinde gözlenen geri akım varlığı patolojik reflü olarak kabul edildi. SFB ve popliteal bölge seviyelerinde en geniş ven çapları kayıt edildi. Perforan ven yetmezliği, derin ven yetmezliği, DVT, SPB'de reflü varlığına bakıldı.

İşlem öncesinde hastalar CEAP sınıflamasına göre klinik, etiyolojik, anatomik ve patofizyolojik açıdan sınıflandırıldı. Hastaların şikayetlerinin şiddetini belirlemek amacıyla, vizüel analitik skala (VAS) skorlaması kullanıldı. Buna göre hastalar şikayetlerinin derecesini 10 cm'lik skala üzerinde işaretlediler. '0' değeri hastanın hiçbir şikayetinin olmadığını gösterirken, '10' değeri hastanın şikayetinin çok şiddetli olduğunu göstermekteydi. İşaretlenen sayısal değer, hastaların hissettikleri şikayetlerin şiddeti olarak kaydedildi. Preoperatif 1 saat önce ve postoperatif 6. ayda bu skala uygulandı. Hastaların işlem öncesinde klinik şikayet ve bulgularının puanlanması sistemine dayanan venöz klinik şiddet skoru (VCSS) kaydedildi.

Tüm değerlendirmeler sonucunda; semptomatik safen ven yetmezliği tespit edilen, tedavi için kontrendikasyonu bulunmayan, CEAP sınıflaması ve VCSS değerlendirmesi yapılan, VAS skorlamasını dolduran ve onam formunu imzalayan hastalar işleme alındı. Derin ven trombozu, belirgin derin venöz yetmezlik, şiddetli arteriyel yetmezlik saptanan hastalar, gebe veya emziren hastalar, ileri derecede düşükün hastalar, lokal anestezi madde veya sklerozan ajana karşı alerji hikayesi olan hastalar, çalışmaya dahil edilmedi.

Hastalar takipte 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve 6. ay klinik ve sonografik olarak değerlendirildi. İşlem yapılan safen venlerin oklüzyonu-rekanalizasyonu ve rezidü variköziteler değerlendirildi. Major ve minör komplikasyonlar araştırıldı. Hastaların 6. ay takiplerinde VCSS değerlendirmesi tekrar edildi.

EVLA için 980 nm ve 1470 nm dalga boylu, 10 W gücünde diode lazer kaynağı (Biolas 15D) kullanıldı. İşlem uygulanan safen ven segmentinin çapına ve seyriindeki cilde olan uzaklığına bağlı olarak ortalama 90 J/cm lazer enerjisi uygulandı. Hastaların tamamında tümesan anestezi kullanıldı. Hastalara işlem sonrası 5 gün süreyle sıkı bandaj uygulandı, bandaj sonrası 3 ay süreyle orta basınçlı kompresyon çorabı giydirildi, gerekli ilaç tedavisi desteği verildi ve erken sürede günlük aktivitelerine dönmeleri konusunda bilgi verildi.

Ölçüm değerlerinin ortalama ve standart sapmaları, sayım değerlerinin ise % dağılımları verildi. Gruplar arasında ölçüm değerleri ortalamaları açısından farka parametrik koşullarda Student t testi, nonparametrik koşullarda Mann-Whitney U testi, Pearson Chi-Square testi ile bakıldı. İstatistiksel analizler SPSS for Windows 17.0 paket programı ile yapıldı. Anlamlılık değeri % 95 güven aralığı ve % 5 standart sapma alınarak $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Bu çalışmaya semptomatik safen ven yetmezliği bulunan yaşları 20-65 (ortalama yaş 36,2) arasında değişen 100 hasta, 41 erkek (%41), 59 kadın (%59) alındı. 25

hastada bilateral olmak üzere toplam 125 alt ekstremitte safen venlere yönelik EVLA işlemi uygulandı. Tüm hastalarda teknik olarak başarılı olup hiçbir hastada işleme bağlı majör komplikasyon veya DVT izlenmedi.

Hastalara işlem öncesi tanı amaçlı yapılan DU incelemesinde tüm ekstremitelerde SFB düzeyinde ve VSM seyri boyunca ayrıca 17 ekstremitede (%13,6) ise VSP seyri boyunca da yetmezlik mevcut idi. Ekstremitelerin hiçbirinde derin venlerde yetmezlik ve obstrüksiyon saptanmadı.

Venöz yetmezlik tanısı esnasında ekstremitelere yönelik yapılan CEAP klinik sınıflama değerlendirmesi, 6 ekstremitede C1 (%4,8), 44 ekstremitede C2 (%35,2), 35 ekstremitede C3 (%28), 32 ekstremitede C4 (%25,6), 8 ekstremitede C5 (%6,4) olarak saptandı. 125 ekstremitenin tamamında (%100) primer etiyojisi mevcuttu (**Tablo 1**).

EVLA işlemi uygulanan safen venlerin çapları ve venlerin ciltten olan uzaklıkları (derinliği) her 2 grupta da benzerdi (Tablo 2). Hastaların her iki grubunda da 125 ekstremitenin işlem öncesi VCSS değerleri benzerken, 6. ay VCSS değerleri grup 2' de daha düşüktü ($p=0,002$). Aynı şekilde vizüel analog skala değeri her 2 grupta işlem öncesi benzerken, 6. Ay kontrollerinde VAS değerleri grup 2'de daha düşüktü ($p < 0,001$, **Tablo 2**).

Tablo 1. Hastaların CEAP sınıflaması

	Grup 1 (980 nm Dalga Boyu) (n:61 ekstremit)	Grup 2 (1470 nm Dalga Boyu) (n:64 ekstremit)
CEAP		
C1 (%)	2 (%3,27)	4 (%6,25)
C2 (%)	21 (%34,4)	23 (%35,9)
C3 (%)	19 (%31,1)	16 (%25)
C4 (%)	17 (%27,8)	15 (%23,4)
C5 (%)	2 (%3,27)	6 (%9,37)
ETİYOLOJİ		
Primer (%)	61 (%100)	64 (%100)
ANATOMİK		
Yüzeysel (%)	52 (%85,2)	56 (%87,5)
Yüzeysel+Perforan (%)	9 (%14,8)	8 (%12,5)
PATOFİZYOLOJİK		
Reflü (%)	61 (%100)	64 (%100)

Tablo 2. İki grubun karşılaştırılması

	1. grup (980 nm) (n:61 ekstremit)	2. grup (1470 nm) (n:64 ekstremit)	P değeri
6. ay rekanalizasyon (%)	3 (%5,02)	0 (%)	
Safen ven çapı (mm)	7,6 ± 1,76	7,58 ± 1,75	P=0,77
Safen ven derinliği (mm)	26,31 ± 7,0	27,77 ± 6,4	P=0,30
VCSS işlem öncesi	6,69 ± 3,091	6,78 ± 3,312	P=0,06
VCSS 6. ay	2,16 ± 1,098	1,77 ± 0,868	P=0,002
VAS işlem öncesi	5,85 ± 1,806	5,85 ± 1,806	P=0,07
VAS 6. Ay	1,62 ± 1,083	1,05 ± 0,898	P<0,001

$P < 0.05$, istatistiksel anlamlılık

Her iki grup hastalar karşılaştırıldığında işlem sonrası ağrı duyma süreleri ve günlük aktivitelerine dönüş süreleri 1470 nm dalga boyu lazer ile EVLA tedavisi yapılan grup 2 hastalarda daha kısa olarak saptandı (sıra sıyla $p<0,001$, $p<0,001$) (**Tablo 3**).

EVLA işlemi uygulanan her iki grupta toplam 125 ekstremitede minör komplikasyon olarak işleme bağlı yaklaşık 3 - 7 gün süren değişik derecelerde ekimoz (%30,4), parestezi (%16), endürasyon (%31,2), hematoma (%2,4), cilt yanığı (%1,6) ve cilt nekrozu (%0,8) görüldü. Gruplar karşılaştırıldığında ise ekimoz, parestezi ve endürasyon görülme sıklığı 1470 nm dalga boyu ile EVLA işlemi uygulanan grup 2'de diğer gruba göre daha az saptandı (**Tablo 4**).

Her iki grup hastada ekstremitte ağrısına yönelik analjezik ilaç kullanma ihtiyacı varlığı karşılaştırıldığında aynı şekilde yüksek dalga boyu ile tedavi edilen grupta daha az ihtiyaç duyuldu ($p<0,001$). 6. ay takiplerinde Doppler ultrason ile oklüzyon devamlılığı değerlendirildiğinde 1470 nm dalga boyu lazer uygulanan 64 ekstremitenin tamamının oklüzyonun devam ettiği, 980 nm lazer uygulanan grupta ise 3 ekstremitte yüzeysel venin rekanalize olduğu saptanmıştır (başarı oranı %95, **Tablo 2**). Tüm hastaların, işlem sonrasında şikayetlerinde ve klinik bulgularında belirgin düzelme olması yanında kozmetik açıdan da çok iyi sonuçlar elde edildi.

TARTIŞMA

Alt ekstremitte venöz yetmezliği ve buna bağlı gelişen varisler bireylerin yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyebilen, epidemiyolojik ve sosyoekonomik sonuç-

larıyla önemli bir klinik durumdur. Yüksek prevalansı, tanı ve tedavi maliyetinin yüksek olması, belirgin işgücü kaybına neden olması ve hastanın yaşam kalitesi üzerinde yaptığı etkilerle önem kazanan ciddi bir problemdir. 18-64 yaş arası erkek ve kadınların 1/3'ünde varis görülür (17). Çoğunlukla hastalar variköz venlere yönelik estetik kaygılarla tedavi arayışında olmakla birlikte, birçok hastada variköz venlere eşlik eden ciddi semptomlar da mevcuttur (18,19).

Varislere neden olan venöz yetmezlik en sık yüzeysel venlerde daha nadiren de derin venlerde görülür. Yüzeysel venöz yetmezlik en sık VSM'de (%60), daha az sıklıkla da VSP, perforan venler ve gonadal-pelvik venlerde görülür (5,20). Çalışma popülasyonumuzun tamamında VSM'de hastalık bulunurken, %13'ünde ise VSP eşlik ediyordu. Hiçbir hastamızda derin venler ve gonodal-pelvik venler eşlik etmiyordu.

Yüzeysel venöz yetmezlik tedavisinde uzun yıllardır primer tedavi yöntemi cerrahidir. Yetmezlik bulunan VSM'nin klasik cerrahi tedavi stratejisi SFB'nin yüksek bağlanması ve VSM sıyrılmasıdır (20-22). Cerrahi tedavi genel anestezi altında yapılmaktadır. Hastaların cerrahi tedavi sonrası normal aktivitelerine dönmeleri 2-3 hafta kadar sürmektedir. Ayrıca cerrahi tedavinin sinir hasarı, yara enfeksiyonu, kanama, yüzeysel trombofilebit, hematoma, DVT ve pulmoner emboli gibi potansiyel komplikasyonları mevcuttur (20,22). Cerrahi tekniklerde ilerlemelere rağmen, rekürrens bir problem olarak kalmaktadır. Ameliyattan 3-5 yıl sonrasında olguların yaklaşık yarısında klinik rekürrens gerçekleşmektedir (23). Yüksek safenöz bağlama ve sıyrma sırasında kasıkta açık cerrahinin bazı olgularda neovaskülarizasyona neden olduğu bilinmektedir (24).

Tablo 3. İki, grubun karşılaştırılması

	1. grup (980 nm) (n:50 hasta)	2. grup (1470 nm) (n:50 hasta)	P değeri
Günlük aktiviteye dönüş süresi (gün)	2,62 ± 0,9	1,55 ± 0,6	P<0,001
Ağrı duyma süresi (gün)	5,30 ± 1,5	3,28 ± 1,1	P<0,001

$P<0,05$, istatistiksel anlamlılık

Tablo 4. İki grubun karşılaştırılması

	1. grup (980 nm) (n:61 ekstremitte)	2. grup (1470 nm) (n:64 ekstremitte)	P değeri
Ekimoz (%)	29 (%47,5)	9 (%14,6)	P<0,0001
Parestezi (%)	16 (%26,2)	4 (%6,3)	P<0,0001
Endürasyon (%)	32 (%52,4)	7 (%10,9)	P<0,0001
Analjezi ihtiyacı olan (ağrılı ekstremitte) (%)	46 (%75,4)	24 (%37,5)	P<0,001

$P<0,05$, istatistiksel anlamlılık

Rasmussen ve arkadaşları EVLA ile cerrahi tedaviyi 137 hastadan oluşan bir çalışmada karşılaştırmıştır. Her iki tedavi yaklaşımı sedasyon ve tümesan anestezi altında gerçekleştirilmiş olup, eş zamanlı flebektomiler uygulanmıştır. Her iki grupta benzer postoperatif iyileşme ve normal aktiviteye dönme zamanları izlenmiştir. Ancak EVLA tedavisi uygulanan grupta daha az oranda ekimoz saptanmıştır (25). Bizim çalışmamızda da hastaların normal hayata dönme süresi ve ağrı süresi cerrahi yapılan hastalardaki beklenen sürelerden daha kısa, aneljezik ihtiyacı, ekimoz, endürasyon ve parestezi daha az saptanmıştır.

EVLA sonrası izlenen komplikasyonlar, "Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee" tarafından ekimoz, hematoma, ağrı, endürasyon, cilt yanığı ve süperfisyal tromboflebit minör komplikasyonlar olarak sınıflandırılmıştır. Bizim çalışmamızda hiçbir hastada majör komplikasyon gelişmemiştir. Bildirilen oklüzyon oranları %90 - 100 arasında, rekanalizasyon ise yaklaşık %7 oranındadır (13). EVLA sonrası en sık izlenen yan etki ekimoz ve ağrı (%24 - 100) olmakla birlikte, yüzeysel tromboflebit (%1 - 22), derin ven trombozu (%0 - 6), cilt yanığı (<%4) ve sinir hasarı (<%1) daha nadir olarak bildirilmektedir. Sonuç olarak EVLA sonrası gelişen komplikasyonlar sıklıkla minör grupta olup, derin ven trombozu ve sinir hasarı gibi majör komplikasyonlar nadiren izlenmektedir (25).

Literatürde EVLA sonrası kullanılan malzemeye bağlı (lazer fiberinin kırılması gibi) komplikasyonlar nadir olup 2 hastada bildirilmiştir (26,27). Bizim serimizde bu tür komplikasyonlar izlenmemiştir. Rekanalizasyon oranları %2 civarında olup, her iki tedavi tekniği hasta tarafından iyi tolere edilmiş ve işlem sonrası hasta memnuniyeti %86 olarak bildirilmiştir (28). EVLA tedavisinde uygulanan enerji miktarı tedavi etkinliğinde en önemli parametredir (29). Literatürde başarılı EVLA tedavisi için uygulanması gereken enerji miktarı hakkında farklı görüşler bildirilmiştir. Timperman ve arkadaşları, 111 safen vene uyguladıkları EVLA sonrası takiplerde (ortalama 29.5 hafta) % 77.5 tam oklüzyon, % 22.5 rekanalizasyon rapor ettiler (30).

Tam oklüzyon olanlarda 63.4 J/cm (20.5-137.8 J/cm), rekanalize olanlarda 46.6 J/cm (25.7-78 J/cm) ortalama enerji kullandılar ve başarılı bir tedavi için enerjinin ortalama 80 J/cm üzerinde verilmesi gerektiğini önerdiler. Timperman, 1 yıl sonraki çalışmasında 100 safen veni ortalama 95 J/cm (57-145 J/cm) enerji kullanarak tedavi etti ve % 95 tam oklüzyon bildirdi. Yüksek enerji uygulanmasının EVLA tedavisinde etkili ve güvenli olduğunu vurguladı (30). Çalışmamızda uygulanan enerji miktarı ortalama 90 J/cm idi. Yüksek enerji miktarı ile ilişkilendirilen sinir hasarı görülmedi.

Çevre yapılarında istenmeyen termal hasar veya herhangi bir komplikasyon olmadan kalıcı venöz oklüzyon elde etmek için ideal lazer enerjisi halen bilinmemektedir. Çalışmamızda 6 aylık takipte yüksek tam oklüzyon oranları (%97,6) saptanması ve yüksek enerji ile ilişkili majör komplikasyon gözlenmemesi nedeniyle başarılı EVLA tedavisi için ortalama 90 J/cm enerji uygulanmasının yeterli olduğunu düşünmekteyiz.

Bu alandaki en geniş kapsamlı çalışma ise 2009 yılında Ravi ve arkadaşları tarafından yapılan, EVLA veya RFA'nin kullanıldığı çalışmadır. Bu çalışmada, 8 yıllık sürede toplam 2354 hastaya (3000 bacak) uygulanan EVLA ya da RFA tedavisinin sonuçları bildirilmektedir. Çalışmamızda da benzer şekilde tedavi edilen 125 ekstremiteden sadece 3 tanesinde (%2.4) rekanalizasyon saptanmıştır. Ama grupları ayırdığımızda 1470 nm dalga boylu lazer uygulanan grupta 6 ay sonunda rekanalizasyon saptanmamıştır.

EVLA tedavisinde başarılı sonuçlar için cihaz gücünün (watt) etkisinin olmadığını (31) ve tam tersine etkili olduğunu savunan (32) çalışmalar mevcuttur. Lazer uygulamasında watt değeri değiştirilebilen parametrelerden bir diğeridir (33). Proebstle ve arkadaşlarının (34) yaptığı randomize bir çalışmada 940 nm lazer ile 15 watt (24 (12 - 36) joule/cm) ve 30 watt (63 (33 - 156) joule/cm) tedavi uygulamaları karşılaştırılmıştır. Oklüzyon oranlarında 30 watt lehine olumlu sonuçlar (15w ile %90, 30w ile %100) izlenmiş olup, parestezi, analjezi gereksinimi ve hiperpigmentasyon gibi minör komplikasyonlar yüksek enerji uygulanan grupta daha fazla izlenmiştir. İlk 3 ayda düşük enerjili grupta %9,6 rekanalizasyon saptanırken, yüksek enerji uygulanan grupta rekanalizasyon saptanmamıştır. Çalışmamızda 10 W gücünde lazer cihazı ile literatürdeki daha yüksek güçteki cihazlarla yapılan çalışmalarla benzer ve karşılaştırılabilir sonuçlar elde ettik.

EVLA tedavisinde seçilen dalga boyu, uygulanacak watt değeri, geri çekme modu (aralıklı ya da devamlı) gibi değiştirilebilen parametreler santimetreye verilecek enerji miktarını (joule/cm) belirlemek açısından önemlidir. 810 nm ve 940 nm dalga boyundaki lazerlerin hedef kromofor hücresi hemoglobin, 980 nm dalga boyundaki lazerlerin hedef kromofor hücresi hemoglobin ve su, 1320 nm ve 1470 nm dalga boyu olan lazerlerin hedef kromofor hücresi sudur. Kısa süreli yüksek watt değeri uygulaması buharlaşmaya, uzun süreli düşük watt değeri uygulaması koagülasyona neden olmakla birlikte 10 - 15 watt, EVLA uygulamasında tercih edilen değerlerdir. Santimetreye uygulanan joule değeri, seçilen watt değerinin saniye olarak santimetreye lazer uygulama zamanı ile çarpılmasıyla hesaplanmaktadır (33,34). Lazerin dalga boyu lazer enerjisinin penetrasyonu ve absorpsyonu ile ilişkilidir. Lazerin etki mekanizması ile ilgili değişik

teoriler mevcuttur. Bu konudaki ilk teoriler, lazer fiberi ucunda meydana gelen buhar baloncuklarının damar endotelinde hasar meydana getirerek ablasyon geliştiğini savunmaktadır. Bu yaklaşım göz önüne alındığında 940 nm dalga boyu, hemoglobinin tarafından maksimum absorpsiyon sağlanan dalga boyu olduğundan optimum seçenek lehine değerlendirilebilir (11). Ancak sonradan yapılan çalışmalarda, in vitro ortamda 810 nm, 940 nm ve 980 nm dalga boyları karşılaştırıldığında oluşan buhar baloncuk hacminin lazer enerjisiyle doğru orantılı olup, dalga boyundan etkilenmediği gösterilmiştir (14).

Kabnick ve arkadaşları (13) tarafından, çift kör yapılan randomize bir çalışmada, vena safena magna ablasyonu için 810 nm ve 980 nm dalga boylarında lazer tedavisi karşılaştırılmıştır. Her iki grupta oklüzyon oranları benzer olup, flebit, ekimoz ve ağrı gibi semptomların 980 nm ile uygulama yapılan grupta daha az görüldüğü saptanmıştır. Bu farkı da yazarlar yüksek dalga boyundaki lazerin hemoglobini değil de doğrudan damar duvarını etkilemesine bağlamaktadır. Ayrıca benzer şekilde bir diğer randomize olmayan çalışmada 940 nm ve 1320 nm dalga boylarında lazer uygulaması karşılaştırılmış ve daha uzun dalga boyundaki lazer uygulamasında, belirgin düzeyde daha az ağrı, ekimoz ve analjezi gereksinimi saptanmıştır (35).

Çalışmamızda litarütürde önerilen dalga boyları kullanılmış düşük ve yüksek dalga boylarının etkinliği karşılaştırılmıştır. 980 nm dalga boyu ile EVLA işlemi uygulanan grup 1'de 6. ay takiplerinde tam oklüzyon oranı %95,09 olup, 1470 nm dalga boyu ile EVLA işlemi uygulanan grup 2'de bu oran %100 olarak elde edilmiştir. 1470 nm dalga boyu lazer uygulanan hastaların 6. Ay VCSS ve VAS değerleri diğer gruba göre daha düşük saptanmıştır. Minör komplikasyonlardan hematoma, ekimoz, parestezi, endüryasyon gibi durumlar 1470 nm dalga boyu lazer ile işlem yapılan grupta daha az gelişmiştir. Ayrıca hastaların günlük aktiviteye dönüş süreleri, ağrı duyma süreleri 1470 nm dalga boyu lazer ile işlem yapılan grupta az olarak saptandı ve analjezik ihtiyacı varlığı daha az idi.

Erdoğan E. ve Alptekin Y.1 tarafından yapılan randomize bir çalışmada, yüzeysel venöz yetersizliğin tedavisinde N-Bütül Siyanoakrilat (NBCA), Radyofrekans Ablasyon (RFA) ve Endovenöz Lazer Ablasyonunun (EVLA) iki yıllık sonuçları karşılaştırılmıştır. Oklüzyon oranları, işlem öncesi ağrı, komplikasyon oranları, işe dönüş süresi, işlem öncesi venöz klinik şiddet skorlarının (VCSS'ler) işlem sonrası değerlendirilmelerinin karşılaştırılması yapılan çalışmada üç modalite arasında oklüzyon oranlarında herhangi bir fark gözlenmemiştir, ancak NBCA, peri-prosedürel ağrı, işe dönüş ve azalmış VCSS açısından daha üstün olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda, minimal invaziv, komplikasyon oranları oldukça düşük, hastalar tarafından kolaylıkla kabul edilebilir ve yüz güldürücü sonuçlarıyla etkili ve güvenli olarak kabul edilen EVLA tedavisinde kullanılan yüksek lazer dalga boyunun düşük lazer dalga boyuna sahip lazerlere kıyasla daha etkin ve daha az postoperatif yan etkilere yol açtığı saptanmıştır. Bu nedenle daha fazla hasta memnuniyeti sağlaması açısından yüksek dalga boyulu lazer tedavisinin tercih edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Etik Kurul Onayı: Çalışma, Sütçü İmam Üniversitesi Hastanesi etik kurul onayı (no:2012/13-02; tarih: 24.07.2012) alınarak 1975 Helsinki Bildirgesi'ne uygun şekilde gerçekleştirilmiştir. Katılımcılardan aydınlatılmış onam formu alınmıştır.

Çıkar çatışması ve Finansman Beyanı: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. Bu makale için hiçbir yazar tarafından finansal destek alınmamıştır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar çalışmaya eşit katkı sunduklarını beyan ederler.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışma herhangi bir destek almamıştır. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne verileri kullanımı dolayısı ile teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Eroğlu E, Yasım A. A Randomised Clinical Trial Comparing N-Butyl Cyanoacrylate, Radiofrequency Ablation and Endovenous Laser Ablation for the Treatment of Superficial Venous Incompetence: Two Year Follow up Results. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 2018;56(4):553-560. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.05.028>
2. Durai R, Srodon PD, Kyriakides C. Endovenous laser ablation for superficial venous insufficiency. *Int J Clin Pract.* 2010 Jan;64(1):61-6. doi: 10.1111/j.1742-1241.2008.01741.x.
3. van den Bremer J, Joosten PP, Hamming JF, Moll FL. Implementation of endovenous laser ablation for varicose veins in a large community hospital: the first 400 procedures. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009 Apr;37(4):486-91. doi: 10.1016/j.ejvs.2008.11.029.
4. Campbell WB, Decaluwe H, Macintyre JB, Thompson JF, Cowan AR. Most patients with varicose veins have fears or concerns about the future, in addition to their presenting symptoms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006 Mar;31(3):332-4. doi: 10.1016/j.ejvs.2005.08.009.
5. Min RJ, Khilnani N, Zimmet SE. Endovenous laser treatment of saphenous vein reflux: long-term results. *J Vasc Interv Radiol.* 2003 Aug;14(8):991-6. doi: 10.1097/01.rvi.0000082864.05622.e4.
6. Yılmaz S. Alt Ekstremitte Venöz Sistem Anatomisi ve Ultrasonografi İncelemesi. 27. Ulusal Radyoloji Kongresi Kurs Kitabı 2006; syf: 94-100.
7. Scott TE, LaMorte WW, Gorin DR, Menzoian JO. Risk factors for chronic venous insufficiency: a dual case-control study. *J Vasc Surg.* 1995 Nov;22(5):622-8. doi: 10.1016/s0741-5214(95)70050-1.

8. Teruya TH, Ballard JL. New approaches for the treatment of varicose veins. *Surg Clin North Am.* 2004 Oct;84(5):1397-417, viii-ix. doi: 10.1016/j.suc.2004.04.008.
9. Almeida JI, Raines JK. Radiofrequency ablation and laser ablation in the treatment of varicose veins. *Ann Vasc Surg.* 2006 Jul;20(4):547-52. doi: 10.1007/s10016-006-9098-8.
10. Desmytère J, Grard C, Wassmer B, Mordon S. Endovenous 980-nm laser treatment of saphenous veins in a series of 500 patients. *J Vasc Surg.* 2007 Dec;46(6):1242-7. doi: 10.1016/j.jvs.2007.08.028.
11. Mundy L, Merlin TL, Fitridge RA, Hiller JE. Systematic review of endovenous laser treatment for varicose veins. *Br J Surg.* 2005 Oct;92(10):1189-94. doi: 10.1002/bjs.5142.
12. Proebstle TM, Lehr HA, Kargl A, Espinola-Klein C, Rother W, Bethge S, Knop J. Endovenous treatment of the greater saphenous vein with a 940-nm diode laser: thrombotic occlusion after endoluminal thermal damage by laser-generated steam bubbles. *J Vasc Surg.* 2002 Apr;35(4):729-36. doi: 10.1067/mva.2002.121132.
13. Kabnick LS. Outcome of different endovenous laser wavelengths for great saphenous vein ablation. *J Vasc Surg.* 2006 Jan;43(1):88-93. doi: 10.1016/j.jvs.2005.09.033.
14. Kalra M, Gloviczki P. Fifteen years ago laser was supposed to open arteries, now it is supposed to close veins: what is the reality behind the tool? *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2006 Mar;18(1):3-8. doi: 10.1177/153100350601800102.
15. Proebstle TM, Sandhofer M, Kargl A, Gül D, Rother W, Knop J, Lehr HA. Thermal damage of the inner vein wall during endovenous laser treatment: key role of energy absorption by intravascular blood. *Dermatol Surg.* 2002 Jul;28(7):596-600. doi: 10.1046/j.1524-4725.2002.01309.x.
16. Min RJ, Zimmet SE, Isaacs MN, Forrestal MD. Endovenous laser treatment of the incompetent greater saphenous vein. *J Vasc Interv Radiol.* 2001 Oct;12(10):1167-71. doi: 10.1016/s1051-0443(07)61674-1.
17. Goldman MP, Mauricio M, Rao J. Intravascular 1320-nm laser closure of the great saphenous vein: a 6- to 12-month follow-up study. *Dermatol Surg.* 2004 Nov;30(11):1380-5. doi: 10.1111/j.1524-4725.2004.30431.x.
18. Evans CJ, Fowkes FG, Ruckley CV, Lee AJ. Prevalence of varicose veins and chronic venous insufficiency in men and women in the general population: Edinburgh Vein Study. *J Epidemiol Community Health.* 1999 Mar;53(3):149-53. doi: 10.1136/jech.53.3.149.
19. Weiss RA, Weiss MA. Resolution of pain associated with varicose and telangiectatic leg veins after compression sclerotherapy. *J Dermatol Surg Oncol.* 1990 Apr;16(4):333-6. doi: 10.1111/j.1524-4725.1990.tb00044.x.
20. Wilder CS. Prevalence of chronic circulatory conditions, United States, 1972. *Vital Health Stat 10.* 1974 Sep;Series 10(94):1-55.
21. Brasic N, Lopresti D, McSwain H. Endovenous laser ablation and sclerotherapy for treatment of varicose veins. *Semin Cutan Med Surg.* 2008 Dec;27(4):264-75. doi: 10.1016/j.sder.2008.08.001.
22. Meissner MH, Gloviczki P, Bergan J, Kistner RL, Morrison N, Pannier F, Pappas PJ, Rabe E, Raju S, Villavicencio JL. Primary chronic venous disorders. *J Vasc Surg.* 2007 Dec;46 Suppl 5:S4S-67S. doi: 10.1016/j.jvs.2007.08.038.
23. Nael R, Rathbun S. Treatment of varicose veins. *Curr Treat Options Cardiovasc Med.* 2009 Apr;11(2):91-103. doi: 10.1007/s11936-009-0010-z.
24. van Rij AM, Jiang P, Solomon C, Christie RA, Hill GB. Recurrence after varicose vein surgery: a prospective long-term clinical study with duplex ultrasound scanning and air plethysmography. *J Vasc Surg.* 2003 Nov;38(5):935-43. doi: 10.1016/s0741-5214(03)00601-3.
25. Jones L, Braithwaite BD, Selwyn D, Cooke S, Earnshaw JJ. Neovascularisation is the principal cause of varicose vein recurrence: results of a randomised trial of stripping the long saphenous vein. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1996 Nov;12(4):442-5. doi: 10.1016/s1078-5884(96)80011-6.
26. Rasmussen LH, Bjoern L, Lawaetz M, Blemings A, Lawaetz B, Eklof B. Randomized trial comparing endovenous laser ablation of the great saphenous vein with high ligation and stripping in patients with varicose veins: short-term results. *J Vasc Surg.* 2007 Aug;46(2):308-15. doi: 10.1016/j.jvs.2007.03.053.
27. Kalteis M, Berger I, Messie-Werndl S, Pistrich R, Schimetta W, Pölz W, Hieller F. High ligation combined with stripping and endovenous laser ablation of the great saphenous vein: early results of a randomized controlled study. *J Vasc Surg.* 2008 Apr;47(4):822-9; discussion 829. doi: 10.1016/j.jvs.2007.10.060.
28. Lin Y, Ye CS, Huang XL, Ye JL, Yin HH, Wang SM. [A random, comparative study on endovenous laser therapy and saphenous veins stripping for the treatment of great saphenous vein incompetence]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2007 Nov 20;87(43):3043-6. Chinese. PMID: 18261348.
29. de Medeiros CA, Luccas GC. Comparison of endovenous treatment with an 810 nm laser versus conventional stripping of the great saphenous vein in patients with primary varicose veins. *Dermatol Surg.* 2005 Dec;31(12):1685-94; discussion 1694. doi: 10.2310/6350.2005.31309.
30. Timperman PE, Sichlau M, Ryu RK. Greater energy delivery improves treatment success of endovenous laser treatment of incompetent saphenous veins. *J Vasc Interv Radiol.* 2004 Oct;15(10):1061-3. doi: 10.1097/01.RVI.0000130382.62141.AE.
31. Ravi R, Rodriguez-Lopez JA, Trayler EA, Barrett DA, Ramaiah V, Diethrich EB. Endovenous ablation of incompetent saphenous veins: a large single-center experience. *J Endovasc Ther.* 2006 Apr;13(2):244-8. doi: 10.1583/05-1760R.1.
32. Maurins U, Rabe E, Pannier F. Does laser power influence the results of endovenous laser ablation (EVLA) of incompetent saphenous veins with the 1 470-nm diode laser? A prospective randomized study comparing 15 and 25 W. *Int Angiol.* 2009 Feb;28(1):32-7.
33. Sharif MA, Soong CV, Lau LL, Corvan R, Lee B, Hannon RJ. Endovenous laser treatment for long saphenous vein incompetence. *Br J Surg.* 2006 Jul;93(7):831-5. doi: 10.1002/bjs.5351.
34. Proebstle TM, Moehler T, Herdemann S. Reduced recanalization rates of the great saphenous vein after endovenous laser treatment with increased energy dosing: definition of a threshold for the endovenous fluence equivalent. *J Vasc Surg.* 2006 Oct;44(4):834-9. doi: 10.1016/j.jvs.2006.05.052.
35. Van den Bos RR, Kockaert MA, Neumann HA, Nijsten T. Technical review of endovenous laser therapy for varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008 Jan;35(1):88-95. doi: 10.1016/j.ejvs.2007.08.005.