



# Tedaviye dirençli palmoplantar ve unguval siğillerde uzun atımlı 1064 nm neodimyum katkılı itriyum alüminyum granat lazerin etkinliği

*The effectiveness of long-pulse 1064 nm neodymium-doped yttrium aluminum garnet laser for recalcitrant palmoplantar and unguval warts*

Ali Balevi, Burcu Işık, Yeliz Uçar Tavlı, Seçil Engin Uysal, Mavişe Yüksel, Sümeyye Altuntaş Kakşı, Mustafa Özdemir

Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dermatoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

## Öz

**Amaç:** Palmoplantar ve unguval siğillerin bir kısmı geleneksel tedavilere dirençlidir. Biz bu çalışmada; 1064 nm uzun atımlı Nd: YAG lazerin, tedaviye dirençli palmoplantar ve unguval siğiller üzerindeki etkinliğini araştırmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Geleneksel tedavilere dirençli palmar, plantar veya unguval siğili olan 63 hasta alındı. Dört hafta arayla 4 seans uygulama yapıldı. İşlemlerimizde neodimyum katkılı itriyum alüminyum granat (Nd: YAG) (80 W) lazer cihazı kullanıldı. Uygulamalar 4 mm başlık ile 150 J/cm<sup>2</sup>, 15 milisaniye şeklinde yapıldı. Tedaviye yanıtlar istatistiksel olarak değerlendirildi ve yan etkiler kaydedildi.

**Bulgular:** Siğilleri tamamen temizlenen hasta sayısı 37 (%66), kısmi temizlenen hasta sayısı 15 (%26) idi ve 4 (%8) hastada ise tedaviye cevap vermedi. Yapılan istatistiksel analizde, palmar, plantar veya unguval bölgedeki siğillerde tam temizlenme açısından fark saptanmadı (p=0,20, p=0,82, p=0,94 sırasıyla). Ayrıca lezyon sayısı ile tam temizlenme arasında da anlamlı bir ilişki yoktu (p=0,97).

**Sonuç:** Uzun atımlı Nd: YAG lazerler özellikle konvansiyonel tedavilere dirençli palmoplantar ve unguval siğillerde etkili, yan etkisi az ve günlük yaşam aktivitelerini bozmayan alternatif bir tedavi yöntemi olarak önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Lazerler, neodimyum katkılı itriyum alüminyum granat, siğiller

## Summary

**Background and Design:** Some of palmoplantar and unguval warts are resistant to conventional treatments. In this study, we aimed to investigate the efficacy of non-ablative 1064 nm long pulsed neodymium-doped yttrium aluminum garnet (Nd: YAG) laser treatment on recalcitrant palmoplantar and unguval warts.

**Materials and Methods:** Sixty-three patients with recalcitrant palmar, plantar and unguval warts were included in the study. Laser is applied in 4 sessions at 4-week intervals. The study employed the Nd: YAG (80 W). The following parameters were used: spot size: 4 mm; pulse duration: 15 msec; and fluence: 150 J/cm<sup>2</sup>. Treatment responses were evaluated statistically and side effects were recorded.

**Results:** The number of patients who were completely cleaned and partially cleaned were 37 (66%) and 15 (26%), respectively. Four patients (4%) did not respond to treatment. In statistical analysis, there were no significant differences in palmar, plantar or unguval sites in term of complete clearance (p=0.20, p=0.82 and p=0.94, respectively). In addition, there was no association between the number of lesions and complete clearance (p=0.97).

**Conclusion:** Long-pulsed Nd: YAG laser, which does not affect daily activity, is a safe and alternative method and may be recommended for patients with recalcitrant palmoplantar and unguval warts.

**Keywords:** Lasers, neodymium-doped yttrium aluminum garnet, warts

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Ali Balevi, Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dermatoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Tel.: +90 212 460 71 96 E-posta: ali.balevi@gmail.com **Geliş Tarihi/Received:** 15.07.2014 **Kabul Tarihi/Accepted:** 29.12.2014

**"Bu çalışma, 21-25 Ekim 2014 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen "25. Ulusal Dermatoloji Kongresi"nde en iyi araştırma poster ödülüne layık görülmüştür.**

## Giriş

Siğiller, human papilloma virüs (HPV) tarafından deri ve mukozalarda oluşturulan benign epitelyal neoplazmlardır ve toplumdaki prevalansı %3-20 arasında değişmektedir. Palmoplantar siğiller, bazı olgularda kendiliğinden gerilemekle birlikte, tedaviye rağmen sıklıkla nüks etmeye meyillidir<sup>1</sup>. Genital bölge dışında meydana gelen siğillerde, tedavi 6 ay geçtiği takdirde mevcut klinik tablo dirençli olarak kabul edilmektedir<sup>2</sup>. Siğil tedavisinde; topikal salisilik asitli ürünler, kryoterapi, elektrokoter, kantaridin, immunoterapi, intralezyonel bleomisin, aminolevulinik asit (5-ALA) gibi çeşitli konvansiyonel tedavi yöntemleri yer almaktadır<sup>2,3</sup>. Ablatif ve ablatif olmayan lazerler, palmoplantar siğillerin tedavisinde son zamanlarda daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Neodymium katkılı itriyum alüminyum granat (Nd: YAG), CO<sub>2</sub> lazer ve pulsed-dye lazerin tedavide etkinliğini değerlendiren az sayıda çalışma vardır ve başarı oranları %47-90 arasında değişmektedir<sup>4</sup>. Biz burada; 1064 nm ablatif olmayan Nd: YAG lazerin tedaviye dirençli palmoplantar ve unguall siğiller üzerindeki etkinliğini araştırmayı amaçladık.

## Gereç ve Yöntem

Çalışma grubumuza; Temmuz 2012-Nisan 2014 tarihleri arasında İstanbul Medipol Üniversitesi Hastanesi Dermatoloji Kliniđi'ne başvuran; daha önce 6 ay ve üzerinde çeşitli konvansiyonel tedaviler alan fakat iyileşmeyen, palmoplantar yerleşimli siğilleri olan 63 (%7,3) hastayı aldık. Çalışma süresince 7 hasta, tedaviye devam etmediğinden dolayı çalışmadan çıkarıldı ve istatistiksel analizler geriye kalan 56 hasta sonuçları üzerinden yapıldı (Tablo 1). İstatistiksel analize giren

**Tablo 1. Çalışmaya alınan hastaların tedavi izlem şeması**



hastalardaki toplam siğil sayısı 221 idi. Siğiller, yerleşim yerlerine göre; unguall, palmar ve plantar olarak sınıflandırıldı.

Son 2 hafta içerisinde kryoterapi tedavisi alan hastalarla birlikte ciddi sistemik hastalığı olan, epilepsi, melanoma, kanama bozukluğu ve immünolojik bozukluk tanısı almış hastalar ile hamileler çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya dahil edilmeden önce tüm hastalara bilgilendirme onam formu verildi ve İstanbul Medipol Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan onay alındı. Çalışmaya başlamadan önce ve tedavi sonrası tüm lezyonların fotoğrafları çekildi. Siğillere; tedaviden 30 dakika önce, kapalı olarak, topikal krem (%2,5 lidokain ve %2,5 prilokain) uygulandı. İşlemi topikal anestezi ile tolere edemeyen hastalarda siğillerin içine lokal anestezi (Lidokain HCl 20 mg/ml, Epinefrin HCl 0,0125 mg/ml) uygulandı. Uygulama öncesi siğillerin üzerindeki hiperkeratozik tabaka bistüri ile kazındı.

Lazer atışı siğillerin önce merkezine sonra 1 mm'lik normal deriyi içerecek şekilde çevresine ardından tekrar siğilin merkezine yapıldı. Uygulamalar 4 hafta ara ile 4 seans şeklinde yapıldı. Bu sürede klinik olarak iyileşme görülmeyen olgularda tedavi sonlandırıldı. İşlemlerimizde uzun atımlı 1064 nm Nd: YAG (Fotona SP Dynamis (80W), Lubliyan, Slovenya) lazer cihazı kullanıldı. Uygulamalar 4 mm başlık ile 150 J/cm<sup>2</sup>, 15 milisaniye ve 1,5 Hz şeklinde yapıldı<sup>5</sup>.

Tedavi sonrası sonuçlar, farklı bölgelerdeki siğiller için, klinik olarak, "tam temizlenme", "kısmi temizlenme" ve "tedaviye cevapsızlık" olarak değerlendirildi. Tedavi bölgesinde tedaviye bağlı gelişen yan etkiler kaydedildi. Hastalara lazer işlemi uygulandıktan sonra kontrole geldiklerinde işlemin günlük aktivitelerini bozup bozmadığı "Evet bozdu" veya "Hayır bozmadı" şeklinde soruldu ve bilgileri kaydedildi. Tedavisi biten olgular nüks açısından 6 ay boyunca takip edildi.

Analizlerin çözümlenmesinde SPSS (Statistical Package for Social Science) 21.0 programı kullanılmıştır. Lezyon sayısı ve iyileşme ilişkisi için parametrik olmayan spearman sıra korelasyon testi; palmar, plantar ve unguall'e göre iyileşme seviyesinin farklılık gösterip göstermediğı ise Mann-Whitney U testi ile test edilmiştir. Diğer ilişki testlerinin tümünde Ki-kare analizi kullanılmıştır.

## Bulgular

Hastaların 31'i kadın (%55,4), 25'i erkek (%44,6), yaş ortalaması 26,1±13,4 SD (5-70 yıl), toplam siğil sayısı 221, hasta başına ortalama siğil sayısı 3,9±2,63 /SD olarak hesaplandı. Hastaların, %43'ünde 1 lezyon varken, %34'ünde ise 4 ve üzeri lezyon bulunmaktaydı (Tablo 2). Hastaların, %23,6'sına topikal anestetik uygulanırken, %76,4'üne ağrıyı tolere edemediklerinden dolayı lokal anestezi yapıldı.

Hastaların 37'sinde (%66) siğillerden tam temizlenme tespit edildi. İlk seanstan sonra siğilleri tamamı temizlenen hasta sayısı 8 (%21,6), 2 seanstan sonra 17 (%45,9) ve 3-4 seanstan sonra 12 (%32,5) idi (Resim 1, 2, 3, 4, 5). Hastaların 15'inde (%26,7) tedaviye kısmi cevap

**Tablo 2. Siğil bölgeleri ve sayıları**

Hasta bazında siğillerin dağılımı	n (%)
1 adet	24 (%42,9)
2 adet	7 (%12,5)
3 adet	6 (%10,7)
4 adet ve üzeri	19 (%33,9)

alınırken, 4'ünde (%10,8) 4 seans uygulama sonucunda tedaviye cevap alınmadı. Tamamen temizlenme için gerekli ortalama seans sayısı 2 idi. Hasta sayısından bağımsız olarak tam temizlenen siğil sayısı 134 (%60,6) olarak tespit edildi. Tedaviye siğil bazında yanıt ve lezyon bölgeleri Tablo 3'te detaylı olarak ifade edilmiştir.

Altı aylık tedavisiz takiplerde; 2 hastada (%3,5) işlem yapılan alanda (1 plantar, 1 periungual), 3 hastada ise işlem yapılan alandan bağımsız olarak (2 periungual, 1 palmar) nüks gözlemlendi. Yapılan istatistiksel analizde palmar, plantar veya unguval bölgedeki siğillerde tam temizlenme açısından fark saptanmadı ( $p=0,20$ ,  $p=0,82$ ,  $p=0,94$  sırasıyla). Ayrıca lezyon sayısı ile tam temizlenme arasında da anlamlı bir ilişki yoktu ( $p=0,97$ ). İşlem sonrasında 31 (%56) hastada yan etki meydana gelirken, bu hastaların 29'unda (%94) bül oluşumu gözlemlendi. Diğer yan etkiler ise 1 (%3) hastada postenflamatuvar hiper pigmentasyon ve 1 (%3) hastada lokal yara enfeksiyonu idi. Distal subungual siğili olan 9 (%16) hasta yapılan işlemin özellikle kavrama ve yazma gerektiren günlük aktivitelerinde bozulmaya neden olduğunu ifade etti.

## Tartışma

Konvansiyonel tedavilere dirençli ve sık nüks eden palmoplantar siğiller, tedavi seçiminde zorluk oluşturmaktadır. Konvansiyonel tedavilerin, siğil üzerindeki etkinliğini inceleyen sınırlı sayıda çalışma vardır. Tedavi seçenekleri arasında; sadece kryoterapi, yeterli düzeyde etkinlik ve güvenilirlik gösteren çalışmalara sahiptir. Üç aylık tedavi sonucunda ortalama siğil temizlenme oranı %60-70 arasında değişmektedir. Özellikle plantar siğillerde, epidermin kalın olmasından dolayı kryoterapinin etkinliği düşmektedir<sup>6,7</sup>.

Lazerler son yıllarda dirençli siğillerin tedavisinde giderek artan oranda kullanılmaya başlanmış ve tedavi seçenekleri arasındaki yerlerini almışlardır. Non-ablatif tedavi seçenekleri arasında Pulsed dye lazerler (PDL) siğil tedavilerinde yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Tam olarak etki mekanizması anlaşılmasa da dilate kapiller damarlara hasar vererek etkinlik gösterdikleri düşünülmektedir<sup>8</sup>. Yapılan birçok çalışmada, PDL çocuklardaki tedaviye dirençli siğillerde güvenli ve etkili bir yöntem olmakla birlikte, yan etkileri düşük ve uzun dönemde nüks oranı düşük olarak tespit edilmiştir<sup>9</sup>. Birçok çalışmanın aksine Huilgol ve ark.<sup>10</sup> tedaviye dirençli plantar ve periungual verrülerde PDL uygulamış kısmi gerileme ve semptomatik iyilik hali olsa da tam temizlenme görülmediğini belirtmiştir. Bu değişken sonuçlar; hasta (immün direnç), virüs (süre ve yaygınlık) veya lazer (parametreler ve seans sayısı) gibi birçok faktöre bağlı olabilir.

**Tablo 3. Tedaviye yanıt ve lezyon bölgeleri**

Siğil bazında tedaviye yanıt ve lezyon bölgeleri		n (%)
Palmar	Tam iyileşme	88 (64,7)
	Kısmi iyileşme	47 (34,5)
	Tedaviye cevapsız	1 (0,8)
Plantar	Tam iyileşme	24 (54,5)
	Kısmi iyileşme	19 (43,1)
	Tedaviye cevapsız	1 (2,4)
Ungual	Tam iyileşme	22 (53,6)
	Kısmi iyileşme	16 (39,0)
	Tedaviye cevapsız	3 (7,4)



**Resim 1.** Plantar bölgede tedavi öncesi mozaik paternde siğil



**Resim 2.** İlk seans sonrası meydana gelen nekrotik krutlar



**Resim 3.** 2. seans sonrasında siğillerde komplikasyonsuz tam temizlenme

Etkin bir ablatif yöntem olarak kabul edilen Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) lazerler; özellikle dirençli siğillerde %75'lere varan oranlarda tam temizlenme oranı elde etmektedirler. Erbiyum YAG (Er: YAG) lazerler, CO<sub>2</sub> lazerler ile karşılaştırıldıklarında minimal termal hasarla birlikte kontrollü doku ablyasyonu oluşturmaktadırlar. Etkili, minimum komplikasyon ve ağrı olması sebebiyle özellikle periungual siğillerde tercih edilmektedir<sup>11</sup>. Tedaviye dirençli palmoplantar siğili olan 35 hastalık çalışma grubunda Er: YAG lazer sonrası podofilotoksin tedavinin etkinliğinin arttırdığı ifade edilmiştir<sup>12</sup>. Yapılan başka bir çalışmada; Er: YAG lazer uygulanan hastalarda 1. seans sonrasında siğillerde %72,5 oranında tam temizlenme görülmüş ve lokal anestezi kullanmaya ihtiyaç olmadığı ve CO<sub>2</sub> lazer ve kryoterapinin aksine Er: YAG lazer ile HPV DNA'nın yok edildiği ifade edilmiştir<sup>13</sup>.



**Resim 4.** Periungual bölgede tedavi öncesi siğiller



**Resim 5.** Dördüncü seans sonrasında hafif pigmente ve atrofik görümlü tam temizlenme

Uzun atımlı 1064 nm dalga boyundaki uzun atımlı Nd: YAG lazerler, deri yüzeyine uygulandığı zaman kan damarı tarafından absorbe edilmektedir. Kan damarlarının hızlıca ısındıktan sonra patlaması neticesinde, ilgili alanda 5-7 gün süresince purpura gözlenir. Uzun atımlı Nd: YAG lazerlerin siğil tedavisindeki etki mekanizması net olarak tam anlamıyla anlaşılamamakla birlikte, kan damarlarında meydana getirilen hasar neticesinde HPV içeren epidermis hücrelerinin beslenmesinin bozulmasıyla lezyonların iyileştiği düşünülmektedir<sup>14</sup>. Uzun atımlı Nd: YAG lazerin siğil tedavisindeki etkinliğini irdeleyen son derece az sayıda çalışma bulunmaktadır. Han ve ark.<sup>5</sup> yaptıkları çalışmada; bölge ve tedaviye dirençli olgu ayırt etmeksizin uzun atımlı Nd: YAG lazerle yüksek dozda (5 mm, 20 msec, 200 j/cm<sup>2</sup>) tam temizlenme oranını %96 olarak tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda tam temizlenme oranının %60,6 olarak saptadık. Temizlenme oranımızdaki düşük oran çalışma gurubumuzun tamamen tedaviye dirençli palmoplantar yerleşimli olgulardan ve kullanılan tedavi doz ve parametrelerinin oluşabilecek yan etki insidansını düşünerek daha düşük tutulmasından (4 mm, 15 msec, 150 j/cm<sup>2</sup>) kaynaklanıyor olabilir.

Saçar ve Saçar<sup>15</sup> farklı vücut bölgelerindeki siğillerde uzun atımlı 1064 nm Nd: YAG lazer kullanmışlar ve 4. seans sonunda tam temizlenme oranını %100 olarak tespit etmişlerdir. Kimura ve ark.<sup>16</sup> tarafından sınırlı sayıda tedaviye dirençli palmoplantar siğilleri olan olgular üzerinde yapılan son bir çalışmada ise; siğillerde tam temizlenme oranını %56 (19/34), tedaviye cevapsızlık oranını ise %14 (5/34) olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca palmar, plantar veya periungual bölgelerdeki siğillerde iyileşme açısından fark tespit etmemişlerdir<sup>15</sup>. Bizim çalışmamızda; tam temizlenme oranı %60,6, tedaviye cevapsızlık oranı %2,3 olarak tespit ettik. Yerleşim yerlerine göre palmar, plantar veya unguial bölgedeki siğiller arasında tam temizlenme açısından istatistikî anlamda fark saptamadık. Tedaviye dirençli palmoplantar ve unguial yerleşimli siğillerde elde etmiş olduğumuz bu sonuçlar; Kimura ve ark.<sup>16</sup>'nın<sup>16</sup> çalışma sonuçları ile benzerdi. Saçar ve Saçar<sup>15</sup> tarafından bildirilen oranlardan daha düşük tam temizlenme tespit etmemiz, çalışmamıza sadece tedaviye dirençli palmoplantar ve unguial yerleşimli siğilleri dahil etmemiz olabilir.

Uzun atımlı 1064 nm Nd: YAG lazerin palmoplantar ve unguial siğiller üzerinde etkilerini irdeleyen araştırmalarda meydana gelen yan etkiler; hemorajik bül (%7-100), pigmentasyon değişiklikleri (%4-5), tırnak distrofisi (%2) olarak bildirilmiştir<sup>5,15,16</sup>. Bizim çalışmamızdaki yan etkiler ve oranları tırnak distrofisi haricinde literatür ile uyumluydu. Yan etkiler, hastaların normal günlük aktivitelerinde herhangi bir kısıtlamaya neden olmadı.

Sonuç olarak; uzun atımlı Nd: YAG lazerler özellikle konvansiyonel tedavilere dirençli palmoplantar ve unguial siğillerde, yan etkisi az ve günlük yaşam aktivitelerini bozmayan alternatif bir tedavi yöntemi olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte tedavi neticesinde oluşan yan etkileri azaltmak ve tam temizlenme oranını arttırmak için lazer parametreleri ve seans aralıklarını irdeleyen yeni araştırmalara gereksinim vardır. Ayrıca palmoplantar ve unguial siğillerin tedavisinde; uzun atımlı Nd: YAG lazer ile geleneksel tedavilerin etkinliğini karşılaştıran veya birlikte kullanımını öngören yeni çalışmalar yapılmalıdır.

## Yazarlık Katkıları

*Etik Kurul Onayı: Çalışma için İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır. Hasta Onayı: Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır. Konsept: Ali Balevi, Mustafa Özdemir, Mavişe Yüksel, Dizayn: Ali Balevi, Mustafa*

Özdemir, Yeliz Uçar Tavlı, Veri Toplama veya İşleme: Ali Balevi, Burcu Işık, Seçil Engin Uysal, Sümeyye Altıntaş Kakşı, Analiz veya Yorumlama: Ali Balevi, Mustafa Özdemir, Sümeyye Altıntaş Kakşı, Literatür Arama: Ali Balevi, Burcu Işık, Seçil Engin Uysal, Mavişe Yüksel, Yeliz Uçar Tavlı, Sümeyye Altıntaş Kakşı, Yazan: Ali Balevi, Mustafa Özdemir, Hakem Deđerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir. Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir. Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır

## Kaynaklar

1. Herschthal J, McLeod MP, Zaiac M: Management of unguall warts. Dermatol Ther 2012;25:545-50.
2. Mohamady A, Mearag I, Khalawany M, Elshahed A, Shokeir H, Mahmoud A: Pulsed dye laser versus Nd:YAG laser in the treatment of plantar warts: a comparative study. Lasers Med Sci 2014;29:1111-6.
3. Zachary C, Rofagha R: Laser Therapy. Dermatology. 3rd ed. Bologna JL, Jorizzo JL, Schaffer JV et al. 3'üncü baskı. Mosby, 2012; 2261-83.
4. Robson KJ, Gunningham NM, Kruzan KL, et al: Pulsed-dye laser versus conventional therapy in the treatment of warts: a prospective randomized trial. J Am Acad Dermatol 2000;43:275-80.
5. Han TY, Lee JH, Lee CK, Ahn JY, Seo SJ, Hong CK: Long-Pulsed Nd:YAG Laser Treatment of Warts: Report on a Series of 369 Cases. J Korean Med Sci 2009;24:889-93.
6. Connolly M, Bazmi K, O'Connell M, Lyons JF, Bourke JF: Cryotherapy of viral warts: a sustained 10-s freeze is more effective than the traditional method. Br J Dermatol 2001;145:554-7.
7. Nguyen NV, Burkhart CG: Cryosurgical treatment of warts: dimethyl ether and propane versus liquid nitrogen - case report and review of the literature. J Drugs Dermatol 2011;10:1174-6.
8. Park HS, Choi WS: Pulsed dye laser treatment for viral warts: a study of 120 patients. J Dermatol 2008;35:491-8.
9. Sethuraman G, Richards KA, Hiremagalore RN, Wagner A: Effectiveness of pulsed dye laser in the treatment of recalcitrant warts in children. Dermatol Surg 2010;36:58-65.
10. Huilgol SC, Barlow RJ, Markey AC: Failure of pulsed dye laser therapy for resistant verrucae. Clin Exp Dermatol 1996;21:93-5.
11. Tosti A, Piraccini BM: Warts of the nail unit: surgical and nonsurgical approaches. Dermatol Surg 2001;27:235-9.
12. Wollina U: Er:YAG laser followed by topical podophyllotoxin for hard-to-treat palmoplantar warts. J Cosmet Laser Ther 2003;5:35-7.
13. Hughes PS, Hughes AP: Absence of human papillomavirus DNA in the plume of erbium:YAG laser-treated warts. J Am Acad Dermatol 1998;38:426-8.
14. Blokker RS, Lock TM, de Boorder T: Comparing thulium laser and Nd:YAG laser in the treatment of genital and urethral condylomata acuminata in male patients. Lasers Surg Med 2013;45:582-8.
15. Saçar T, Saçar H: 1064 nm Nd YAG Lazerin Farklı Verruka Tiplerinin Tedavisinde Etkinliği. Türkderm 2010;44:156-9.
16. Kimura U, Takeuchi K, Kinoshita A, Takamori K, Suga Y: Long-pulsed 1064-nm neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser treatment for refractory warts on hands and feet. J Dermatol 2014;41:252-7.