

# Periorbital Bölge Rejüvenasyonda Lazer ve Lazer Dışı Cihazlarla Yapılan Uygulamalar

## Lasers and Other Devices for Periorbital Area Rejuvenation

Aslı TATLIPARMAK<sup>a</sup>, Zehra AŞIRAN SERDAR<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Bahçeşehir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Deri ve Zührevi Hastalıklar ABD, İstanbul, TÜRKİYE

**ÖZET** Periorbital bölge; kaşlar, üst ve alt göz kapakları, glabellar bölge ve perikantal alandan oluşur. Yaşlılık belirtileri 20'li yaşlarda ilk olarak bu bölgede başlamaktadır. Ultraviyole maruziyeti, sigara, kronik inflamatuvar süreçler veya iritan durumlar, genetik yatkınlık da uzun dönem değişikliklerde önemli rol oynamaktadır. Klinikte, kırışıklık, elastisite kaybı, mat görünüm, pigment değişiklikleri hakim olurken histopatolojik olarak keratinositlerde diskeratoz, epidermal atrofi ve dermo-epidermal sınırdaki düzleşme gözlenir. Dinamik kırışıklıklar yıllarca tekrarlanan kas hareketi nedeniyle oluşurken, statik kırışıklıklar, yer çekimi ve dermal hacimdeki azalmanın yarattığı deri kıvrımlarından kaynaklanır. Periorbital bölge rejüvenasyonu için, her birinin ayrı yarar ve risk şeması olan tedavi seçenekleri mevcuttur. Bunlar topikal tedavi, kimyasal peeling, dermabrazyon, botulinum toksin ve dolgu enjeksiyonu, lazer, radyofrekans, plazma enerjisi, fokus ultrason olarak sayılabilir. Lazerler, derinin belirli bileşenlerini belirli derinliklerde seçici olarak hedefleme yetenekleri nedeniyle rejüvenasyon için son yıllardaki en popüler yöntemlerden biridir. Lazerler, ışık kaynakları ve diğer cihazlar ile periorbital rejüvenasyon, hastanın günlük hayata hemen dönmeye, daha az risk içermesi ve daha az maliyetli olması nedeniyle günümüzde sık tercih edilmektedir. Periorbital bölge derisinin daha ince ve hassas olması nedeniyle, tedavi planlanırken bu konu göz önünde bulundurulmalı ve her hasta için ayrı bir plan oluşturulmalıdır. Burada periorbital bölgenin rejüvenasyonunda; lazerler, ışık kaynakları, radyofrekans, plazma enerjisi ve fokus ultrason gibi cihazlarla yapılan tedavilerden bahsedilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Periorbital; lazer; radyofrekans; rejüvenasyon; plazma enerjisi; fokus ultrason

**ABSTRACT** The periorbital facial subunit consists of the eye- brows, upper and lower eyelids, glabellar region, and pericanthal area. We give the first signs of aging in late 20s on this area. Ultraviolet exposure, smoking, chronic inflammatory processes or irritant conditions, genetic predisposition also play an important role in long-term changes. Clinically, skin appears wrinkled, blotchy, and leathery. Histologically, dyskeratotic keratinocytes are present with evidence of epidermal atrophy and flattening of the dermo-epidermal junction. Dynamic wrinkles are caused by years of repeated muscle movement and static wrinkles are caused by gravity and the skin folds created by a decrease in dermal volume. A variety of dermatologic treatments are available for eyelid tightening and periorbital skin rejuvenation, such as topical therapy, chemical peels, dermoabrasion, botulinum injection, radiofrequency, light sources and laser resurfacing, all with the relative benefits and risks. Lasers are one of the most popular method for resurfacing currently and rejuvenation because of their ability to selectively target specific components of the skin at specific depths. Laser and light sources, other devices have been preferred more frequently in recent years for periorbital rejuvenation, due to fast return to daily life and low side effect rate. Since the periorbital area skin is thinner and more sensitive, this should be taken into consideration when planning treatment and a different plan should be created for each patient. Lasers and light sources, radiofrequency, plasma energy and focus ultrasound are devices and methods that can be used in the rejuvenation of the periorbital region.

**Keywords:** Focus ultrasound; lazer; periorbital; radiofrequency; rejuvenation

Periorbital bölge, yüz ifademizde en çok göze çarpan ve yaşlanma sırasında da ilk etkilenen bölgedir. Çalışmaların çoğunda periorbital bölgede, öncelikle yumuşak dokudaki değişikliklerin üzerinde durulmasına rağmen, son dönemlerde kemik yapı değişikliklerinin, yaşlanma sürecinin merkezinde olduğu ileri sürülmektedir.<sup>1</sup> Yıllar içinde, ligaman ve

septal yapıların desteği azalır, orbital kemik derinliği artar ve bu bölgedeki yağ yastıkçıkları yer çekiminin etkisiyle aşağıya doğru iner. Ultraviyole dalgaları ve yapılan mimikler de periorbital alanın yaşlanma sürecine katkıda bulunur. Tedavi düzenlenirken, deri yaşlanmasının derecesine (Glogau skalası) ve hastanın beklentisine göre karar verilmelidir.<sup>1</sup>

**Correspondence:** Aslı TATLIPARMAK

Bahçeşehir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Deri ve Zührevi Hastalıklar ABD, İstanbul, TÜRKİYE/TURKEY

**E-mail:** aslitatliparmak@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Dermatology.

**Received:** 09 Mar 2020

**Received in revised form:** 28 Apr 2020

**Accepted:** 29 Apr 2020

**Available online:** 05 May 2020

2146-9016 / Copyright © 2020 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Son yıllarda hastaların iş ve sosyal yaşamlarına hızlı dönme isteği, daha az riskli ve daha ekonomik olan cerrahi dışı rejüvenasyon teknikleri popüler hale gelmiştir. Bu bölümde, lazerler ve ışık kaynakları, radyofrekans, plazma enerjisi ve fokus ultrason ile periorbital bölge rejüvenasyonundan bahsedilecektir.

## LAZER VE YOĞUN IŞIK KAYNAĞI TEDAVİLERİ

Lazerler, spesifik deri komponentlerini hedef alabilmeleri nedeniyle, rejüvenasyonda sıkça kullanılmaktadır.<sup>2</sup> Ablatif lazerler karbon dioksit (CO<sub>2</sub>) ve Erbium Yttrium Aluminum Garnet (Er:YAG) lazerlerdir. Non-ablatif lazerler pulsed dye lazer, diode lazer ve Neodymium-doped Yttrium Aluminum Garnet (Nd:YAG) lazerdir. Fraksiyonel lazerler ise enerjiyi mikroskobik sütunlar halinde gönderir, aradaki sağlam deri alanları da iyileşmeyi hızlandırır. Böylece yan etki insidansı özellikle diskromi azaltılmış olur.<sup>3,4</sup> Lazerler dışında yoğun ışık kaynağı da (IPL) bu bölgenin rejuvenasyonunda bir seçenektir.

Periorbital bölgenin rejüvenasyonunda amaç abnormal dokunun destrüksiyonu, kollajenin rejenerasyonu ve yara iyileşmesini uyarak sağlıklı, yeni epidermis üretimini sağlamaktır.<sup>5</sup>

Periorbital bölgenin lazerle rejüvenasyonu öncesi hastalar mutlaka keloid ve izotretinoin kullanım öyküsü açısından sorgulanmalıdır.<sup>2</sup>

### KARBON DİOKSİT LAZER

CO<sub>2</sub> lazer, 10,600 nm dalga boyunda, suyu hedef almaktadır. Dokudaki su, bu dalga boyunda lazer ışığını soğurur ve ardından dokularda ısı ile ilişkili kollajen kontraksiyonu, koagülasyon ve yeni kollajen depozitasyonu gelişir.<sup>3</sup> Periorbital bölgenin CO<sub>2</sub> lazer ile rejüvenasyonunda uzamış eritem, skar gelişimi, hipo/hiperpigmentasyon ve alt göz kapağında ektropion görülebilecek yan etkilerdir.<sup>6</sup> Özellikle, blefaroplasti öyküsü olan hastalarda ektropion riski daha yüksek olduğundan, uygulama sırasında lazer parametreleri bu duruma göre ayarlanmalıdır.<sup>3</sup> Son yıllarda fraksiyonel lazer sistemlerinin geliştirilmesinin ardından, klasik ablatif lazerlerin kullanımı yan etkileri nedeniyle kısıtlanmıştır.

### ER:YAG LAZER

Ablatif Er: YAG lazer 2910 nm dalga boyunda su içeren dokuları hedefler. CO<sub>2</sub> lazerden farklı olarak doku sıvısındaki absorpsiyonu 16 kat daha fazladır, doku ablasyonu daha azdır.<sup>5</sup> Bu da klinisyene uygulamanın kaç pass yapılacağı konusunda esneklik vermektedir. Aynı zamanda termal hasarın minimal olması, eritemin yoğunluk ve süresinin, skar riskinin daha az olması gibi avantajlara sahiptir.<sup>2</sup> Periorbital bölgenin ince olması nedeniyle, bu alanda Er:YAG lazer ile yapılan rejüvenasyonda, hem yüzeysel hem derin kırışıklıklarda açılma elde edilebilir. Tedavinin en önemli dezavantajı, hemostatik etkinin azalmasına bağlı dermal kanamanın görülebmesidir.<sup>3</sup>

Fitzpatrick ve ark. nın 10 hasta ile yaptığı çalışmada, bir göz kapağına CO<sub>2</sub> lazer, diğer göz kapağına Er: YAG lazer uygulanmış ve doku sıkışması karşılaştırılmıştır. Her iki lazer uygulamasıyla benzer derecelerde doku sıkışması elde edilmiş ancak CO<sub>2</sub> lazer ile vertikal planda doku sıkışması hemen gözlenirken, Er: YAG lazer ile bu etki 1. aydan sonra alınmaya başlanmıştır.<sup>5</sup> Ancak daha sonraki çalışmalarda hem ablatif CO<sub>2</sub> lazer hem de ablatif Er: YAG lazer ile uzamış eritem, pigmentasyon değişiklikleri ve skar oluşumunun görülmesi non-ablatif sistemlerin geliştirilmesine ışık tutmuştur.<sup>7</sup>

### FRAKSİYONEL LAZER

Fraksiyonel lazer uygulamalarında, mikrotermal zon (MTZ) olarak adlandırılan kolumnar tedavi alanları ve aralardaki sağlam deri alanları sayesinde hızlı iyileşme gözlemlenmektedir. Sağlam deri alanlarından, MTZ'lara keratinosit göçü sayesinde yeni kollajen oluşumu sağlanmaktadır. Bonan ve ark.,<sup>45</sup> hasta ile yaptığı çalışmada, ayda 1, toplam 2-3 seans fraksiyonel CO<sub>2</sub> lazer tedavisi sonrası, hastaların %11'inde çok iyi yanıt, %24,5'inde anlamlı yanıt, %33'ünde orta yanıt, %31'inde hafif yanıt alındığını, tedaviden sonraki 1. yılda hastaların %82,2'sinde kaşlarda kalkma ve palpebral fissürde açılma saptandığını bildirmişlerdir. İşlemden sonra eritem, ödem ve krutlanma gibi kısa süreli yan etkiler dışında ciddi ve kalıcı yan etkiye rastlanmamıştır.<sup>8</sup> Tierney ve ark. 25 olguya, alt göz kapağı laksitesininin tedavisi için, 6-8 hafta ara ile toplam 2-3 seans fraksiyonel ablatif CO<sub>2</sub> lazer uygulamışlar ve tedaviden sonraki 6. ay

değerlendirmesinde, göz kapağı kırışıklıklarında belirgin azalma ve deride sıkılaşıma olduğunu bildirmişlerdir.<sup>7</sup> Wattanakri ve ark. nın 21 hastadan oluşan çalışmasında, bir periorbital alana 1,550 nm fraksiyonel ytterbium and erbium doped (Yb/Er) diğer periorbital alana ise 2,940 nm fraksiyonel Er: YAG lazer ile tedavi edilmiştir. Burada tüm hastalara, birer ay ara ile toplam 3 seans tedavi uygulandığında, tedavi sonrası, kırışıklıkların düzelmesinde objektif veya sübjektif olarak istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir.<sup>9</sup>

2019 yılında 333 hasta ile yapılan retrospektif çalışmada, 200 hastaya fraksiyonel Er:YAG lazer, 133 hastaya fraksiyonel RF tedavisi uygulanıp sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, her iki yöntemin de kırışıklık tedavisinde etkili olduğu, ancak periorbital alanda fraksiyonel Er:YAG lazerin iğneli radyofrekansa göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.<sup>10</sup>

#### ND:YAG LAZER

Ablatif lazerlerin komplikasyon riskinin yüksek olması ve günlük hayata dönüş sürelerinin uzun olması nedeniyle, günümüzde non-ablatif lazerlerin kullanımı da artmıştır. Non ablatif lazer olan 1064 nm Nd:YAG lazer, enerjiyi derin dermise kadar iletir ısı ile kollajen ve elastin remodellingini indüklemektedir. Nd:YAG lazerin enerjisi, melanin tarafından minimal absorbe edildiği için tüm deri tipleri için güvenle kullanılabilir.<sup>11</sup> Dayan ve ark. nın 34 hasta ile yaptığı çalışmada, 1 hafta ara ile toplam 5-7 seans 1064 nm Nd: YAG lazer uygulaması sonrası, tüm hastalarda deri kırışıklıkları ve laksisitesinde iyileşme saptanırken anlamlı yan etki gözlemlenmemiştir.<sup>12</sup> Chang ve ark. 20 hastanın bir yüz yarısındaki periorbital bölgesine, 2 hafta ara ile toplam 3 seans long pulsed Nd:YAG tedavisi uygulamış, diğer yüz yarısındaki periorbital alan tedavisi bırakılmıştır. Tüm hastalarda kırışıklık ve deri laksisitesinde orta derecede iyileşme gözlemlenmiştir. Ancak tedavinin 6. ayındaki kontrolünde, hastaların olumlu değerlendirmesinde düşüş gözlenmiş ve etkili sonuçlar için 3 seansın yeterli olmadığı görüşüne varılmıştır.<sup>13</sup> Yazarların da belirttiği gibi, non-ablatif lazerle rejuvenasyonda tekrarlayan sayılarda tedavi seansları, uygulama sırasında da eritem ve hafif ödem gözlem-

lenene kadar çoklu pass geçişleri gerekmektedir.<sup>12</sup>

Ablatif fraksiyonel ve non ablatif lazerlerle rejuvenasyon konusunda çok fazla karşılaştırmalı klinik çalışma olmamakla birlikte, yapılan az sayıdaki çalışmada fraksiyonel lazerler non ablatif lazerlere üstün bulunmuştur. İstisna olarak Dadkhahfar ve ark. nın 25 hasta ile yaptıkları çalışmada Nd:YAG lazer ve fraksiyonel Er: YAG lazer ile rejuvenasyonda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.<sup>11</sup>

Periorbital bölgenin Nd:YAG gibi non ablatif lazerlerle rejuvenasyonu, özellikle günlük hayata hızlı dönüş beklentisi olan, koyu deri tipine sahip ve tekrarlayan seanslara gelebilecek hastalarda akılda bulundurulması gereken bir tedavi seçeneğidir. Ancak komplikasyonları önlemek için, göz koruyucu ekipman kullanımı önemlidir.

#### IPL

IPL cihazları, yüksek yoğunluklu ışık üretmek için flashlamplar ve bilgisayar kontrollü kapasitör kullanır. IPL'lerin emisyon spektrumu 500-1.300 nm arasındadır. Polikromatik oldukları için, dönüştürülebilir filtrelerinin yardımıyla, istenen dalga boyu aralığına kolayca adapte edilebilirler.<sup>14</sup> Lazerlere benzer şekilde IPL cihazlarında da temel ilke, fotonların, derideki endojen veya ekzojen kromoforlar tarafından emilmesi ve bu kromoforlara enerji aktarılmasıdır.<sup>14</sup>

Goldber ve ark. nın 30 hasta ile yaptığı çalışmada, 2 hafta ara ile toplam 3-4 seans IPL tedavisi sonrasında, hastaların %83,3'ünde ortalama kırışıklık azalması saptandığını rapor etmişlerdir.<sup>15</sup>

#### RADYOFREKANS

Radyofrekans (RF) tedavilerinde, ısının yarattığı kontraksiyon ile deri kırışıklıklarının düzeltilmesi amaçlanır. Radyofrekans, dermiste elektrik enerjisini termal enerjiye dönüştürerek, kollajen sentezini uyandır ve rejuvenasyon etkisini oluşturur. Radyofrekans; etkinliğinin yüksek olması, iyileşme süresinin kısalığı ve düşük yan etki insidansı nedeniyle, avantajlı bir uygulama olarak görülmektedir.<sup>16</sup>

RF uygulamalarının temelinde enerji monopolar veya bipolar olarak 2 şekilde iletilmektedir. Monopolar RF uygulamasında, enerji uygulayıcıdaki aktif elektrottan hastanın vücuduna distal olarak yerleşti-

rilmiş bir topraklama pedine (pasif elektrot) akar. Bipolar RF uygulamasında ise, enerji, her ikisi de uygulayıcıda bulunan 2 bitişik elektrot arasında akar. Bipolar RF ile daha yüksek enerjiler iletilebilir ancak enerji monopolar RF'a göre daha yüzeyel kalır.<sup>17</sup>

Biesman ve ark. nın 72 hasta ile yaptığı çalışmada, 0,25 cm<sup>2</sup> uçlu monopolar RF ile hastaların %88'inde, %25 ve üzerinde, göz kapağı laksitesinde iyileşme saptandığını bildirmişlerdir.<sup>18</sup> Carruther ve ark. aynı RF ucu ile yaptığı ve tedavinin uzun dönem etkilerini belirlemeyi planladıkları çalışmalarında, hastaların %67'sinde, %25 ve üzerinde göz kapağı derisinde, tedavinin 6. ayında sıkılaşıma elde edildiğini, tedavi sonrasında 1 hastada korneal epitelial punktat defekt geliştiğini, ancak bu yan etki de tedaviden birkaç saat sonra gerilediğini tespit etmişlerdir. Yazarlar, periorbital bölge rejüvenasyonunda, RF tedavisinden en çok hafif-orta laksitesisi olan hastaların fayda göreceğini belirtmişlerdir.<sup>19</sup> Monopolar RF tedavisi ile periorbital bölge rejüvenasyonunda bir diğer sorun da her bir göz kapağı için ortalama 1 saat uygulama süresine ihtiyaç olmasıdır.<sup>7</sup>

Son yıllarda, fraksiyonel mikroıgneli RF, klasik RF tedavisinin dezavantajlarını ortadan kaldırmak için geliştirilmiştir. Bu yöntemle, enerji piramit şeklinde iletilmekte, böylece epidermal hasarın en aza indirilip asıl etkinin dermiste görülmesi amaçlanmıştır.<sup>20</sup> Uygulama sırasında, dermal ısı 65-70 dereceye çıkmakta bu da kollajende yapısal değişikliklere yol açmakta ve tedaviden sonraki 4-6. haftada yeni kollajen üretimi başlamaktadır.<sup>21</sup> Bu etki hem enerjinin fraksiyonel iletimi hem de ıgnelerin penetrasyonu artırması ile ilgilidir.<sup>17</sup> Lolis ve ark., 20 hasta ile yaptığı çalışmada, hastalara birer ay ara ile toplam 3 seans fraksiyonel RF tedavisi uygulandıktan sonra 4,12 ve 24. haftalarda yapılan değerlendirmede, hastaların %80'inde kozmetik görünümde iyileşme saptanırken 3 hastada, topikal hidrokinon tedavisi ile gerileyen postinflamatuar hiperpigmentasyon geliştiğini rapor etmişlerdir.<sup>20</sup> RF ile rejüvenasyonun önemli avantajlarından biri, sadece istenilen bölgeye uygulama yapılabilmesidir. Bölgesel uygulama sonrası, uygulama yapılan bölge ile yapılmayan bölge arasında demarkasyon hattının gelişmemesi bu duruma olanak sağlamaktadır.<sup>20</sup>

## PLAZMA ENERJİSİ

Plazma enerjisi sisteminde, radyofrekans, azot gazına çevirilerek indüklenir. Ardından gaz buharı ve azot, maddenin dördüncü hali kabul edilen plazma enerjisine dönüştürülür. Deriye temas etmeden aktarılan plazma enerjisinin her bir atışı, deride İç tarafta termal hasar, dış tarafta ise termal modifikasyon alanı olarak adlandırılan iki termal etki bölgesi oluşturur.<sup>22</sup> Theppornpitak ve ark. nın 18 hasta ile yaptığı çalışmada, hastaların bir göz çevresine, 3 haftada bir toplam 3 seans plazma enerjisi ile rejuvenasyon uygulanırken, diğer göz çevresine tedavi uygulanmamıştır. Plazma enerjisi ile tedavi edilen taraftaki kırışıklıklarda açılma, tedavi edilmeyen tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek bulunmuştur. Tedavi sonrası eritem, krutlanma, hiperpigmentasyon, kaşıntı ve kuruluk gibi yan etkiler gözlenirken bu yan etkilerin en fazla 48 saat sonra gerilediği belirtilmiştir.<sup>23</sup>

Plazma enerjisi ile rejüvenasyonda iyileşme süresinin kısa olması ve tek seans ile de gözle görülür değişikliğin olması uygulamanın avantajları iken, dezavantajları işlem süresinin uzun olması, işlem sonrası bakımın daha dikkatli yapılmasının gerekliliği, ödemin daha uzun süre devam etmesi ve daha yüksek komplikasyon riski olarak sayılabilir.<sup>21</sup>

## FOKUS ULTRASON

Fokus ultrason (FU) tedavisi ile akustik enerji, moleküller arası titreşim yaratmak için dokuya iletilmektedir. Bu vibrasyon 60 derecenin üzerinde bir termal hasar alanı oluşturur ve kollajen remodelizasyonu tetiklenir. Sadece dermiste değil süperfisyal muskuler aponörotik sistemde (SMAS) de ısı alanları oluşur. FU sistemleri, 2009 yılında kaş kaldırma prosedürleri için FDA tarafından onaylanmıştır. İki transdüser mevcuttur; 3 mm ile derin dermis, 4,5 mm ile de SMAS tabakası hedeflenir.<sup>24</sup> Periorbital bölgede epidermal kalınlık 0,5-0,6 mm, orbikularis okuli kasının kalınlığı ise 1,7-2,2 mm'dir. 1,5 mm başlık, epidermis ve dermisi stimüle ederken, 3 mm başlık orbikularis okuli kasını stimüle etmektedir.<sup>25</sup>

Pak ve ark. nın çalışmasında, 7 olgunun alt göz kapağına FU uygulanmıştır. Bu çalışmada, alt yüz-



den farklı olarak 3 mm başlıkla birlikte 1,5 mm başlık kullanıldığında, tedavi etkinliği, son uygulamadan 12 hafta sonra, hem bilgisayarlı tomografi hem de iki bağımsız hekim tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, alt göz kapağı torbalanmasında ve kırışıklıklarda anlamlı gerileme gözlenmiştir.<sup>25</sup>

Sonuç olarak, periorbital bölge rejüvenasyonunda, hastaya uygun bir planlama ve doğru cihaz seçimi ile yüz güldürücü sonuçlar alınmakta ve bu alanda lazer ve ışık sistemlerinin önemi gün geçtikçe artmaktadır.

### Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya

herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

### Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Zehra Aşiran Serdar; **Tasarım:** Aslı Tatlıparmak; **Denetleme/Danışmanlık:** Zehra Aşiran Serdar; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Aslı Tatlıparmak; **Analiz ve/veya Yorum:** Aslı Tatlıparmak; **Kaynak Taraması:** Aslı Tatlıparmak; **Makalenin Yazımı:** Aslı Tatlıparmak; **Eleştirel İnceleme:** Zehra Aşiran Serdar; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Aslı Tatlıparmak.

## KAYNAKLAR

1. Moran ML. Office-based periorbital rejuvenation. *Facial Plast Surg.* 2013;Feb;29(1):58-63.
2. Brauer JA, Patel U, Hale EK. Laser skin resurfacing, chemical peels, and other cutaneous treatments of the brow and upper lid. *Clin Plast Surg.* 2013 Jan;40(1):91-9.
3. Glaser DA, Kurta A. Periorbital Rejuvenation: Overview of Nonsurgical Treatment Options. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2016 May;24(2):145-52.
4. Sundaram H, Kiripolsky M. Nonsurgical rejuvenation of the upper eyelid and brow. *Clin Plast Surg.* 2013 Jan;40(1):55-76.
5. Fitzpatrick RE, Rostan EF, Marchell N. Collagen tightening induced by carbon dioxide laser versus erbium: YAG laser. *Lasers Surg Med.* 2000;27(5):395-403.
6. Bae-Harboe YS, Geronemus RG. Eyelid tightening by CO2 fractional laser, alternative to blepharoplasty. *Dermatol Surg.* 2014 Dec;40 Suppl 12:S137-41.
7. Tierney EP, Hanke CW, Watkins L. Treatment of lower eyelid rhytids and laxity with ablative fractionated carbon-dioxide laser resurfacing: Case series and review of the literature. *J Am Acad Dermatol.* 2011 Apr;64(4):730-40.
8. Bonan P, Campolmi P, Cannarozzo G, Bruscinò N, Bassi A, Betti S, Lotti T. Eyelid skin tightening: a novel 'Niche' for fractional CO2 rejuvenation. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2012 Feb;26(2):186-93.
9. Wattanakrai P, Pootongkam S, Rojhirunsakool S. Periorbital rejuvenation with fractional 1,550-nm ytterbium/erbium fiber laser and variable square pulse 2,940-nm erbium:YAG laser in Asians: a comparison study. *Dermatol Surg.* 2012 Apr;38(4):610-22.
10. Serdar ZA, Tatlıparmak A. Comparison of efficacy and safety of fractional radiofrequency and fractional Er:YAG laser in facial and neck wrinkles: Six-year experience with 333 patients. *Dermatol Ther.* 2019 Sep;32(5):e13054.
11. Dadkhahfar S, Fadakar K, Robati RM. Efficacy and safety of long pulse Nd:YAG laser versus fractional erbium:YAG laser in the treatment of facial skin wrinkles. *Lasers Med Sci.* 2019 Apr;34(3):457-464.
12. Dayan SH, Vartanian AJ, Menaker G, Mobley SR, Dayan AN. Nonablative laser resurfacing using the long-pulse (1064-nm) Nd:YAG laser. *Arch Facial Plast Surg.* 2003;5(4):310-5.
13. Chang SE, Choi M, Kim MS, Chung JY, Park YW, Lee JH. Long-pulsed Nd:YAG laser on periorbital wrinkles in Asian patients: randomized split face study. *J Dermatolog Treat.* 2014 Aug;25(4):283-6.
14. Babilas P, Schremel S, Szeimies RM, Landthaler M. Intense pulsed light (IPL): a review. *Lasers Surg Med.* 2010 Feb;42(2):93-104.
15. Goldberg DJ, Cutler KB. Nonablative treatment of rhytids with intense pulsed light. *Lasers Surg Med.* 2000;26(2):196-200.
16. Aşiran Serdar Z. Yüz Şekillendirmede Radyofrekans Uygulaması: Teknik ve Gereçler. Köktürk A, editör. Yüz Şekillendirmede Kullanılan Teknik ve Gereçler. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2018:6-9.
17. Weiner SF. Radiofrequency Microneedling: Overview of Technology, Advantages, Differences in Devices, Studies, and Indications. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2019 Aug;27(3):291-303.
18. Biesman BS, Pope K. Monopolar radiofrequency treatment of the eyelids: a safety evaluation. *Dermatol Surg.* 2007 Jul;33(7):794-801.
19. Carruthers J, Carruthers A. Shrinking upper and lower eyelid skin with a novel radiofrequency tip. *Dermatol Surg.* 2007 Jul;33(7):802-9.
20. Lolis MS, Goldberg DJ. Assessment of safety and efficacy of a bipolar fractionated radiofrequency device in the treatment of periorbital rhytides. *J Cosmet Laser Ther.* 2014 Aug;16(4):161-4.
21. Roh NK, Yoon YM, Lee YW, Choe YB, Ahn KJ. Treatment of periorbital wrinkles using multipolar fractional radiofrequency in Korean patients. *Lasers Med Sci.* 2017 Jan;32(1):61-66.
22. Holcomb JD, Kent KJ, Rousso DE. Nitrogen plasma skin regeneration and aesthetic facial surgery: multicenter evaluation of concurrent treatment. *Arch Facial Plast Surg.* 2009 May-Jun;11(3):184-93.
23. Theppornpitak N, Udompataikul M, Chalermchai T, Ophaswongse S, Limtanyakul P. Nitrogen plasma skin regeneration for the treatment of mild-to-moderate periorbital wrinkles: A prospective, randomized, controlled evaluator-blinded trial. *J Cosmet Dermatol.* 2019 Feb;18(1):163-168.
24. Suh DH, Park HJ, Lee SJ, Song KY, Shin MK. Superficial intense focused ultrasound on periorbital wrinkle. *J Cosmet Laser Ther.* 2019;21(7-8):412-416.
25. Pak CS, Lee YK, Jeong JH, Kim JH, Seo JD, Heo CY. Safety and efficacy of ulthera in the rejuvenation of aging lower eyelids: a pivotal clinical trial. *Aesthetic Plast Surg.* 2014 Oct;38(5):861-8.