

## Yüz Cildi Yenilenmesinde Er: YAG Lazer ve Dermabrazyon Uygulaması

Erol BENLİER<sup>1</sup>, Hüsamettin TOP<sup>1</sup>, A. Cemal AYGIT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, Edirne

### Özet

Ultraviyole ışınlarına maruz kalan ciltte oluşan kırışıklıklar ve pigmentasyon artışları ile geçirilmiş akne nedbeleri yüz cildi yenilemeyi gerektiren sebeplerdendir. Yüz cildi yenilenmesinde dermabrazyon, lazer ve kimyasal asitle soyma işlemleri kullanılır. Bu çalışmada Er: YAG lazer kullanarak sağaltımı amaçladığımız 28 olgu ile dermabrazyon uyguladığımız 10 olguyu gözden geçirerek alınan sonuçların etkinliğini sorguladık. Eylül 1999 tarihinden Ocak 2004 tarihine kadar geçen sürede 28 olguya tüm yüze lazer uygulaması, 10 olguya ise dermabrazyon uygulaması yapıldı. Yaş ortalaması  $32 \pm 2.3$  ( 6 - 49 ) olan olguların 26'sı kadın 12'si erkekti. Cilt tiplemesi Fitzpatrick tip II ile V arasına uyan olguların 18'i yüzde mevcut kırışıklıklar nedeniyle, 14'ü geçirilmiş aknelere sonucu kalan nedbe çukurları nedeniyle ve 6 olgu ise hiperpigmente alanlar nedeniyle yüz cildi yenilenmesine alındı. Kullanılan lazer cihazı Er: YAG lazer olup  $8-20 \text{ j / cm}^2$  arasında değişen güçlerde ve 2,5 mm nokta boyutu ile uygulandı. Dermabrazyon uygulaması mekanik olarak motorla veya steril edilmiş su zımparası ile uygulandı. Açık tenli ve ince kırışıklıklara sahip olgularda Er: YAG lazer uygulaması tatmin ediciydi. Ancak derin kırışıklık ve çukur şeklinde akne nedbelerinde Er: YAG lazer uygulaması memnun edici sonuçlar vermedi. Derin akne nedbelerinde dermabrazyonun daha etkili ve güvenilir bir uygulama olduğu kanaatine vardık.

**Anahtar Kelimeler:** Yüz dermatozları; kozmetik teknik; dermabrazyon; Er: YAG Lazer

Cerrahpaşa Tıp Derg 2006; 37: 5 - 9

### Er: YAG Laser and Dermabrasion Treatment in Facial Rejuvenation

#### Abstract

The facial wrinkles, hyperpigmentation and post-acne scars are the most common causes of facial rejuvenation. Facial rejuvenation can be done with dermabrasion, laser or chemical peeling. Thirty-eight cases were included in this study. Between September 1999 and January 2004, full face Er: YAG laser was performed in 28 cases and dermabrasion was performed in 10 cases. Mean age of cases was  $32 \pm 2.3$  ( 6 - 49 ). Twenty-six cases were female, other 12 were male. Laser treatment was performed due to facial wrinkles in 18 cases which had Fitzpatrick skin type between II and V, due to acne scars in 14 cases and in 6 cases had hiperpigmentation areas on their faces. Er: YAG laser was used with a 2,5 mm handpiece at the setting of  $8-20 \text{ J / cm}^2$ . Dermabrasion was performed with motor or sterilized sandpaper. Although the results of Er: YAG application were satisfied in cases with fine wrinkles in lighter type skin, it was not effective in cases that had deep wrinkles and post-acne scars. Hyperpigmented skins which were treated Er: YAG laser have been shown some recurrence. We concluded that dermabrasion was more effective tool for surgeons in facial rejuvenation, because depth of skin abrasion was easily controlled. Benlier E, Top H, Aygit C. A.

**Key Words:** Facial dermatoses; cosmetic techniques; dermabrasion; Er: YAG Laser

Cerrahpaşa J Med 2006; 37: 5 - 9

Güneş ışınlarına doğrudan maruz kalan yüz ve el cildi, yaşlanmaya ait bulguları en erken gösteren vücut bölgeleridir. Ciltteki bu hasarın ana sebebi ultraviyole ışınlarının oluşturduğu hasardır. Ciltte kırışıklık oluşumu dışında diğer bir kozmetik sorun pigmentasyon artışıdır. Pigmentasyon artmış melanin üretimi ve birikimiyle karakterizedir. Pigmentasyon artışının sebebi epidermal veya dermal kaynaklı olabilir. Ergenlik dönemi ve sonrası oluşan akne skarları ise girintili çıkıntılı bir cilt yüzeyi yanında pigmentasyon artışında gösterebilir ve bu durum genç erişkinde psikolojik

ve kozmetik önemli bir sorun oluşturur. Bu hasarların düzeltimi amaçlı kullanılan yöntemler; dermabrazyon [1,3], kimyasal soyma [1,3,4] ve ablatif lazer [5,13] uygulamalarıdır. Dermabrazyon mekanik bir yöntemle cildin üst yüzeyinin sıyrılması işlemidir [1]. Abrazyon sırasında istenilen derinlik tayini, kanama noktaları boyutuna bakılarak karar verildiği için tecrübe gerektirir. Ablatif lazerler epidermisi tahrip ederek ve dermiste kontraksiyon oluşturarak ciltteki etkilerini gösterirler. Yeniden epitelizasyon ve kollajen yeniden şekillenmesi sayesinde kırışıklıkların görünümünü düzeltirler [6]. Ablasyon amaçlı kullanılan lazerler Karbondioksit (CO<sub>2</sub> lazer) ve Erbium: Yttrium - Alüminyum (Er: YAG) lazer sistemleridir. Er: YAG lazer 2940 nm dalga boyunda kırmızı altı spektrumda lazer enerjisi üretir. Su da emilimi CO<sub>2</sub> lazerden 12 - 18 kat fazla [5] olduğu için minimal termal hasarla cilt ablasyonu oluşturur [5,6,8].

**Alındığı Tarih:** 08 Eylül 2005

**Yazışma Adresi (Address):** Yrd. Doç. Dr. Erol Benlier  
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve  
Estetik Cerrahi Anabilim Dalı  
Edirne

**E-posta:** drebenlier@hotmail.com

Bu çalışmada, Er:YAG lazer ve dermabrazyon yöntemleri kullanılarak, çeşitli sebeplerle yüz cildi soyulan, 38 olguyu gözden geçirerek klinik uygulama tecrübelerimizi sunmak amaçlanmıştır.

## YÖNTEM ve GEREÇLER

Eylül 1999 tarihinden Ocak 2004 tarihine kadar geçen sürede 28 olguya çeşitli amaçlarla tüm yüze lazer uygulaması yapıldı. 10 olguya ise dermabrazyon uygulaması yapıldı. Yaş ortalaması  $32 \pm 2.3$  (17 - 49) olan olguların 26'sı kadın 12'si erkekti. Cilt tiplmesi Fitzpatrick tip II ve V arasında uyan olguların 18'i yüzde mevcut kırışıklıklar nedeniyle, 14 'ü geçirilmiş akneler sonucu kalan nedbe çukurları nedeniyle ve 6 vaka ise hiperpigmente alanlar nedeniyle cilt soyma işlemi için hazırlandı.

Lazer uygulaması için Er:YAG lazer cihazıyla (ESC Medical Systems, Yokneam, İsrail) kullanılmıştır. Cihazın parametreleri 8 - 20 j / cm<sup>2</sup> arasında değişen güçlerde, tekli atışlarla ve 2.5 mm nokta boyutu ile uygulama yapılacak şekilde ayarlanmıştır. Dermabrazyon işlemi mekanik dermabrazyon aleti (Dermabrader, GB280, Aesculap) ve steril edilmiş kum zımparası ile yapıldı. Anestezi sağlamak için lazer uygulamasından 45 dakika önce EMLA krem (Lidokain % 40 + Benzokain % 20, Eutectic Mixture of Local Anesthetics; Astra USA, Westborough, MA) uygulandı ve Citanest (20 ml flk, prilokain hidroklorür, AstraZeneka) ile sinir blokları yapıldı. Dermabrazyon uygulaması için yüze yapılan sinir blokları sonrası, cilt altı tümescent solüsyonu (Lidokain % 2 amp, 400 mg, 1mg adrenalin / 500 cc Laktatlı Ringer solüsyonu içinde) ile şişirildi.

Hiperpigmentasyon amaçlı lazer ablasyonu gereken olgularda uygulama öncesi 2 - 4 hafta, uygulama sonrası 4 - 6 hafta Hiperpigmentasyon jeli (MD Forte bleaching jel % 2 hidrokinon + % 10 glikolik asit; 2 kez / gün) uygulandı. Yılda 3 nüksden fazla labial herpes simpleks anamnezi olan hastalara profilaktik olarak Acyclovir (400

mg / 4 kez / gün 5 gün) uygulanmıştır. Lazer uygulaması sonrası tüm hastalara gümüş sülfadiyazin (2 saatte bir / uygulama günü, sonraki günler 2 kez / gün) ile açık pansuman yapıldı. Lazer uygulaması yapılan hastalarda epitelizasyon 4 - 6 günler arasında oluştu.

Dermabrazyon yapılan hastalarda 48 saat kapalı pansuman uygulandıktan sonra son tabakaya kadar açılan pansuman üzerinden gümüş sülfadiyazin (2 kez / gün) ile pansuman yapıldı. Epitelizasyon 6 - 8 günler arası tamamlanmıştır. Epitelizasyon sonrası güneşten koruyucu kremler en az 6 ay süreli günde 2 kez (sabah - öğle) uygulanacak şekilde önerilmiştir.

## Örnek Olgular

**Olgu 1:** Yüz cildinde kırışıklık yakınmasıyla başvuran 42 yaşındaki bayan hastanın (Şekil 1a) cild tipi Fitzpatrick II olarak değerlendirildi. Olgunun muayenesinde kemik yapıların çıkık ve yumuşak dokuların sarkık olmadığı görüldüğü kırışıklıkları gidermek amaçlı Er:YAG lazer ile yüz cildi soyulması planlandı. Lazer uygulaması 10 j / cm<sup>2</sup> güçle ve 2 geçiş olarak yapıldı. Epitelizasyon 5. günde tamamlandı. Uygulama sonrası yara sorunu olmadı. Kırışıklıkların en yoğun olduğu alt göz kapakları ve üst dudak bölgesinde 3 ay sonra estetik sonuç tatmin ediciydi (Şekil 1b).

**Olgu 2:** Akne nedbeleri nedeniyle başvuran 36 yaşındaki erkek olgunun (Şekil 2a) cilt tipi Fitzpatrick IV olarak değerlendirildi. Akne nedbelerine 16 j / cm<sup>2</sup> güçle, üç geçiş Er:YAG lazer uygulandı. Lazer sonrası gümüş sülfadiyazin ile açık pansuman yapıldı. Uygulama sonrası erken dönemde yara komplikasyonu olmadı. Epitelizasyon 6. günde tamamlandı. Uygulama sonrası 9. ayda kontrol edilen hastanın, akne skarlarının görünümünde belirgin bir düzelme olmadığı ve sonuç tatmin edici olarak değerlendirilmemiştir (Şekil 2b).



**Şekil 1a.** Yüz cildinde kırışıklık yakınması olan açık tenli 42 yaşındaki bayan hastanın ameliyat öncesi fotoğrafında alt göz kapakları ve dudak etrafında kırışıklıkları dikkat çekmektedir.



**Şekil 1b.** Bir seansta iki geçiş Er:YAG lazer uygulanmış hastanın 3. ay görüntüsünde alt göz kapaklarında ve üst dudakta kırışıklıkların belirgin şekilde düzeldiği görülmektedir.

**Olgu 3:** Sağ yanak cildinde hiperpigmente alanı mevcut olan 6 yaşındaki çocuk hastanın (Şekil 3a), yüzeysel pigmentasyon alanına dermabrazyon işlemi yapıldı. Ameliyat sonrası vazelinli gazlı bez ile kapalı pansuman yapılan alanda yara sorunu olmadı. Epitelizasyon 6 günde tamamlandı. Ameliyat sonrası güneşten koruma 1 yıl uygulandı. Uzun dönem takibinde pigmentasyon oluşumu görülmedi (Şekil 3b).

## SONUÇLAR

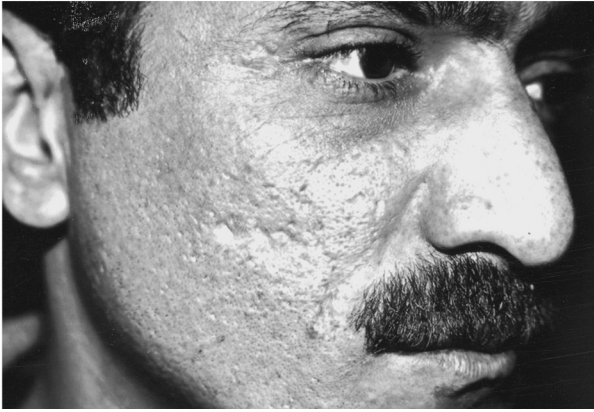
Ciltte kırışıklıklar nedeniyle lazer uygulanan olgularda sonuçlar memnuniyet vericiydi. Lazer uygulaması sonrası yanma tarzında ağrı oluşması nedeniyle ibuprofen tab (400 mg / 4 kez / 5 gün süreli) tüm hastalara verildi.

Hiperpigmentasyon yakınması ile lazer uygulaması gerçekleştirilen 2 hasta pigmentasyon artışından şikayet etti. Birinci yılın sonunda yeniden değerlendirilen hastaların hiperpigmentasyon düzelimi açısından fayda görmedikleri

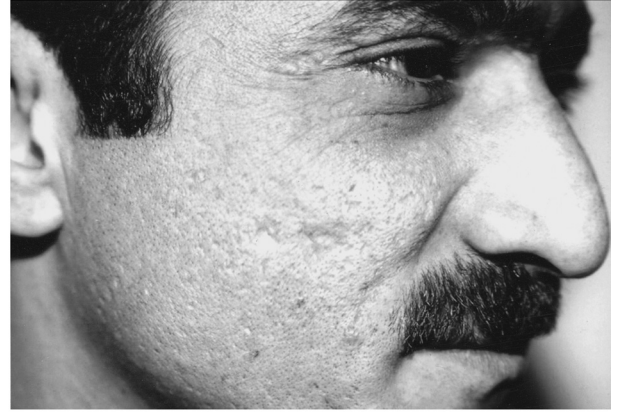
saptanmıştır. Güneş ışınlarına devamlı surette maruz kalan ve koruyucu krem uygulamasını aksattıklarını ifade eden hastalara yeniden lazer uygulaması yapılmıştır. İkinci lazer uygulaması sonrası ultraviyole bloklayıcı kremlerini daha dikkatli kullanmalarına rağmen tüm hastalarda pigmentasyon artışı değişen miktarlarda nüks etti.

Akne nedbelerine lazer uygulaması yüksek güç (15-20 J / cm<sup>2</sup>) ve çok sayıda (3-6) geçişle yapıldı. Lazer uygulamasından önce topikal EMLA krem ve sinir bloklarına rağmen oluşan ağrı şikayeti nedeniyle bazı hastalar uygulamayı planlanan aşamadan önce durdurdular. Bu hastalarda epitelizasyon süresi yine de 4-6 günde gerçekleşti, fakat geç dönemde akne nedbeleri düzensizliği açısından elde edilen sonuç tatmin edici değildi (Şekil 2a ve 2b).

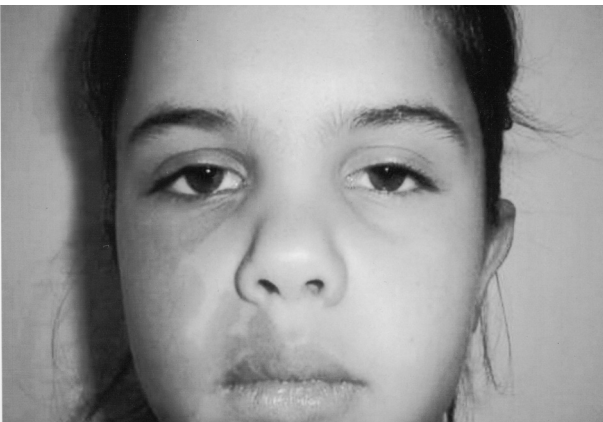
Dermabrazyon uygulaması ile cilt soyulması gerçekleştirilen hastalarda ameliyat sırasında ve sonrasında herhangi bir yakınma olmamıştır. Ameliyathane şartlarında hastaların ağrı yakınması olmadan gerçekleştirilen işlem sonrası epitelizasyon istenilen sürede (68 gün) gerçekleşmiştir. Herhangi bir yara komplikasyonu görülmemiştir.



**Şekil 2a.** Akne nedbeleri nedeniyle başvuran 36 yaşındaki erkek, olgunun ameliyattan önceki görüntüsünde, her iki yanak cildinde derin akne çukurları görülmektedir.



**Şekil 2b.** Akne nedbelerine 3 geçiş Er: YAG lazer uygulaması sonrası 9. ay kontrol fotoğrafında, derin akne çukurlarında belirgin iyileşme görülmedi.



**Şekil 3a.** Sağ yanak cildinde hiperpigmentasyonlu alanı olan 6 yaşındaki çocuk hastanın, ameliyattan önceki hali.



**Şekil 3b.** Dermabrazyon uygulamasından 1 sene sonra, pigmentasyonun normal olduğu, nüksün oluşmadığı görülmüştür.

## TARTIŞMA

Yüz cildinin yenilenmesi isteği estetik beklentilerin artması, sosyal yaşamın gelişmesi ile paralel olarak artmaktadır. Yüz cildinin soyularak gençleştirilmesi için kullanılan yöntemler dermabrazyon [1,3], kimyasal asitlerle soyma [1,3,4] ve lazer [5,13] enerjisiyle cilt ablasyonu. Cilt ablasyonu amaçlı kullanılan lazerler CO<sub>2</sub> ve Er: YAG lazerlerdir. Er: YAG lazer 2940 nm dalga boyunda olup CO<sub>2</sub> lazerden 12 - 18 kat fazla suya afinitesi olan bir lazerdir [5]. Ciltte yarattığı ablasyon nisbeten sığdır. CO<sub>2</sub> lazerin oluşturduğu termal hasar, Er: YAG lazerde minimal olarak saptanmıştır. Er: YAG lazerin bu nedenle CO<sub>2</sub> lazerden daha emniyetli olduğu bildirilmiştir [5,6,8, 10]. İyileşme süresi daha kısa olup yan etki olarak eritem sıklığı ve süresi daha az olarak rapor edilmiştir [5]. Açık tenli ve ciltte kırışıklık yakınması olan olgularda, hasar yüzeysel cilt katmanlarını ilgilendirdiği için az sayıda lazer geçişi ile iyi sonuç almak mümkündür [5]. Er: YAG lazer dermal kollajen yeniden yapılanmasını sağlayarak oldukça etkin sonuç verir [6,7,12,13]. Yüzde kırışıklık yakınması nedeniyle Er: YAG lazerle tedavi ettiğimiz olgulardaki sonuçlar memnun ediciydi.

Hiperpigmentasyon ciltte melanin pigmenti artışı ile oluşan bir durumdur. Genellikle hiperpigmentasyon oluşumu edinsel ve idiyopattir. Hiperpigmentasyonlu cilt alanlarına sahip yüzlerde Er:YAG uygulaması sonrası erken dönemde tedaviden fayda sağlanmış görünse de uzun sürede başarı şansı düşük olup, ameliyat öncesi ve sonrası hidroquinon % 2 - 4 uygulaması dahi sonucu garantilemekten uzaktır [8]. Bu sorun melanin pigmentlerinin sadece bazal tabaka içinde değil kıl kökleri seviyesinde de olmasına bağlanabilir [8]. Literatürde Er: YAG lazerin özellikle Fitzpatrick tip 3 ve daha yüksek ciltlerde CO<sub>2</sub> lazerden daha az komplikasyon oluşturduğu belirtilmiştir [5,8]. Hiperpigmentasyon oluşumu veya nüksü tüm ablatif tekniklerde mevcut olup sadece Er: YAG lazer aleyhine yorumlanamaz. Dermabrazyon, kimyasal cilt soyma ve CO<sub>2</sub> lazer uygulamalarında pigment değişimi ve nedbeleşme yüksek oranda bildirilmiştir [1,3,7]. Hipopigmentasyon % 15 sıklıkta komplikasyon olarak literatürde belirtilmiştir [5,8] Olgularımızın genellikle koyu cilt tiplerinden olması ve vaka serimizde hipopigmentasyonun görülmemesi, Er: YAG lazerin koyu cilt tiplerinde daha avantajlı olduğunu bildiren çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur [5,8]. Ergenlik dönemi ve sonrası oluşan akne skarları ciltte girintili çıkıntılı düzensiz bir yüzey oluşturur [14,15]. Girinti çıkıntı seviyelerini azaltmak için cildin olası en derin noktaya kadar kaldırılması gerekir. Er: YAG Lazerle uygulama sırasında derin akne çukurları olan bölgelerde yüksek güçle çok sayıda lazer geçişi istenilen derinliğe ulaşmak için gereklidir. Lokal anestezi ile lazer uygulanması durumunda ağrıya karşı intolerans sıklıkla karşılaşılan bir sorundur. Akne skarlı olgularda epitelizasyon, dermabrazyon uygulamasında 6 - 8 gün ve Er: YAG lazer uygulamalarında

ise 5 - 6 günde gerçekleşti. Çalışmamızdaki lazer uygulamalarında epitelizasyon süresinin daha kısa olması literatürdeki Er: YAG lazer uygulamalarıyla uyumluydu [5,8,9]. Bazı çalışmalar lazer uygulamasının başarılı olduğunu bildirmiş olsalarda [16,17], bizim çalışmamızda bu başarılı sonuçları elde edemedik. Ablasyon yöntemine bağlı olmaksızın, derin akne skarlarında başarıyı artırmak için dolgu maddeleri gibi ek yardımcı yöntemlerin gerekliliği vurgulanmıştır [14,15].

Cilt ablasyonu sonrası yeni oluşan ve henüz eski kalınlığına ulaşmamış ciltte, eritem görünümünü subdermal pleksustaki kan akımının oluşturduğu bilinir. Literatürde Er: YAG lazerle uygulamada eritem süresi CO<sub>2</sub> lazere göre oldukça kısa olarak bildirilmiştir [5,6,8,9].

Yeni lazer tiplerinden olan Shortpulse CO<sub>2</sub> lazer, termal hasarı azaltmak amaçlı kullanılmış ve boyun cildi gibi nedbe riski yüksek olan alanlarda güvenle uygulanmıştır [18]. Ancak Pulsed CO<sub>2</sub> ve Scanned CO<sub>2</sub> cihazlarıyla yüz yenilenmesi sonrası ikinci senede alınan cilt biyopsilerinin elektron mikroskopiyile karşılaştırıldığı bir çalışmada, Scanned CO<sub>2</sub> uygulanmış ciltlerden alınan biyopsilerde dermal kollajenin daha düzenli yapılandığı bildirilmiştir [19].

Dermabrazyon uygulaması motorlu dermabrazyo cihazları veya steril edilmiş ince zımparalarla uygulanır. Derinlik tayini tamamen gözle ve kanama noktaları boyutuna bakılarak yapıldığı için, belirli bir tecrübe gerektirir [1,2]. Akne nedbesi tedavisinde gölgelenmeye bağlı görünümü düzeltmek amaçlı uzun yıllardan beri kullanılmaktadır [1,2]. Derin akne çukurları için genellikle 6 - 12 hafta aralıklı dermabrazyon uygulaması yapılabileceği gibi bunu daha uzun zaman aralığıyla uygulamayı tercih edenlerde vardır [2]. Dermabrazyon tecrübeli ellerde çok etkili şekilde kullanılabilen bir yöntemdir. Kimyasal asitle soyma veya lazer uygulamalarında ise kontrol tam anlamıyla sağlanamamaktadır. Lazer uygulamasında, parametrelerin uygulayıcı tarafından ayarlanmasına rağmen, cildin yapısı nedeniyle ablasyon ve hasar dermabrazyon kadar kesin görülemez. Lazer uygulaması açısından, mevcut olan tek lazer tipinin kullanılması çalışmamızın dezavantajıdır. Lazer teknolojisi özellikle son 20 senede çok ilerlemiş ve çok çeşitli tiplerde lazer cihazları üretilmiştir. Er: YAG lazer epidermal yerleşimli pigmentasyon artışları için yeterli etki sağlamakla beraber, dermal yerleşimli lezyonlarda etkisiz kalmaktadır. Pigmente lezyon Dye Lazer (510 nm), Q-Switched ruby lazer (694 nm), Q-Switched alexandrite lazer (755 nm) ve Q-Switched Nd: YAG lazer (1064 nm) kromoforu melanin pigmenti olan lazerlerdir [20]. Dermal yerleşimli pigmente lezyonlar için Q-Switched lazerler ile etkili sonuçlar bildirilmiştir [20,22].

## SONUÇ

Açık tenli ve başlıca bulgusu yüz cildinde kırışıklık olan olgularda Er: YAG lazerin etkili ve güvenli olduğu kanaatine vardık. Ancak geçirilmiş akne nedbelerinin oluşturduğu

pürüzlü cilt yüzeyini düzleştirmek amaçlı uygulamalarımızda, tek başına Er: YAG uygulaması tatmin edici olmaktan uzaktı. Biz bu tür olgularda mekanik dermabrazyonun daha etkili olduğu sonucuna vardık. Ancak tecrübemiz olmasa da güçleri artırılmış fakat termal hasarı yine de CO<sub>2</sub> lazerden az olan yeni Er: YAG lazer cihazlarının da kullanılabileceği inancındayız.

#### KAYNAKLAR

- Baker TJ, Stuzin JM. Chemical peeling and dermabrasion. *Plastic Surgery'de*. Ed. Mccarthy JG. Philadelphia, WB Saunders, 1990; 748-786.
- Orentreich N, Orentreich D S. Dermabrasion. *Clin Plast Surg* 2001; 28: 215-230.
- Stegman S J. A comparative histologic study of the effects of the three peeling agents and dermabrasion on normal and sundamaged skin. *Aesthet Plast Surg* 1982; 6:123-135.
- Kligman A M, Baker T J, Gordon H C. Long term histologic follow-up of phenol face peels. *Plast Reconstr Surg* 1985; 75: 652-659.
- Alster TS, Lupton JR. An overview of cutaneous laser resurfacing . *Clin Plast Surg* 2001; 28: 37-52.
- Yardy T. Use of the Erbium:YAG Laser in skin resurfacing. Fitzpatrick R E, Goldman M P. *Cosmetic Laser Surgery*, Missouri, Mosby, 2000; 71-87.
- Teikemeier G , Goldberg D J . Skin resurfacing with the Erbium:YAG laser. *Dermatol Surg* 1997; 23: 685-687.
- Weinstein C. Erbium laser resurfacing: Current concepts. *Plast Reconstr Surg* 1999;103: 602-618.
- Jacobson D, Bass LS, VanderKam V, Achauer BM. Carbon dioxide and Er:YAG laser resurfacing results. *Clin Plast Surg* 2000; 27: 241-250.
- Noronha LD, Chin EWK, Menini CM, Knop fholz J, Rampazzo JCR, Graf R. Histopathologic and Morphometric evaluation of the skin abnormalities induced by Erbium:YAG and Carbon Dioxide Lasers in 10 patients. *Plast Reconstr Surg* 2001; 108:1380-1388.
- David K, Vasconez HC, Cibull ML, Fink BF. Skin contraction with pulsed CO<sub>2</sub> and Erbium:YAG laser. *Plast Reconstr Surg* 1999;104: 2255-2260.
- Kwon S, Kye Y. Treatment of scars with a pulsed Er: YAG laser. *J Cutan Laser Ther* 2000; 2: 27-31.
- Majaron B, Srinivas SM, Huang HL, Nelson JS. Deep coagulation of dermal collagen with repetitive Er:YAG laser irradiation. *Laser Surg Med* 2000; 26; 215-222.
- Jacob CI, Dover JS, Kaminer MS. Acne scarring: A classification system and review of treatment options. *J Am Acad Dermatol* 2001; 45: 109-117.
- Jemec GB, Jemec B. Acne: Treatments of scars. *Clin Dermatol* 2004; 22: 434-438.
- Jeong JT, Park JH, Kye YC. Resurfacing of pitted facial acne scars using Er:YAG laser with ablation and coagulation mode. *Aesth Plast Surg* 2003; 27: 130-134.
- Koo SH, Yoon ES, Ahn DS, Park SH. Laser punchout for acne scars. *Aesth Plast Surg* 2001; 25: 46-51.
- Behroozan DS, Christian MM, Moy RL. Short pulse carbon dioxide laser resurfacing of the neck. *J Am Acad Dermatol*. 2000; 43: 72-76.
- Trelles MA, Garcia L, Rigau J, Allones I, Velez M. Pulsed and scanned carbon dioxide laser resurfacing 2 years after treatment: comparison by means of scanning electron microscopy. *Plast Reconstr Surg*. 2003; 111: 2069-2078.
- Briganta S, Camera E, Picardo M. Chemical and instrumental approaches to treat hyperpigmentation. *Pigment Cell Res* 2003; 16: 101-110.
- Alster TS, Lupton JR. Laser therapy for cutaneous hyperpigmentation and pigmented lesions. *Dermatol Ther* 2001; 14: 46 - 54.
- Trelles MA, Allones I, Moreno-Arias GA, Velez M. Becker's naevus: a comparative study between erbium: YAG and Q-switched neodymium: YAG; clinical and histopathological findings. *Br J Dermatol* 2005; 152: 308 - 313.