



## DERLEME

# Kozmetik Dermatolojide Trombositten Zengin Plazmanın Kullanım Alanları

Dr. Muazzez Çiğdem Oba<sup>1</sup>, Doç. Dr. Zekayi Kutlubay<sup>1</sup>, Prof. Dr. Burhan Engin<sup>1</sup>,  
Prof. Dr. Server Serdaroğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Deri ve Zührevi Hastalıklar Anabilim Dalı

**Yazışma Adresi:** Dr. M. Çiğdem Oba, İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Deri ve Zührevi Hastalıklar Anabilim Dalı, İstanbul.  
E-posta: muazzez.oba@istanbul.edu.tr

### Özet

#### Kozmetik Dermatolojide Trombositten Zengin Plazmanın Kullanım Alanları

Trombositten zengin plazma (PRP) konsantre plazma içerisinde yüksek oranda trombosit içeren bir olog kan ürünüdür. Trombositler hücre çoğalması ve farklılaşması, anjiyogenez ve ekstraselüler matris üretiminde rol alan, rejeneratif özelliklere sahip birçok büyüme faktörü içermektedir. PRP bu eşsiz özellikleri nedeniyle diş hekimliği, dermatoloji, plastik cerrahi, ortopedi, üroloji, oftalmoloji vb. birçok farklı alanda kullanılmıştır. Son dönemde kozmetik dermatolojide PRP uygulamaları giderek daha fazla yer tutmaktadır. Bu derlemede temel olarak PRP'nin alopesiler, akne sikatrisleri, deri gençleştirme, strialar ve vitiligo konuları üzere kozmetik dermatolojide kullanım alanları üzerinde durulacaktır. PRP kullanımı ile umut verici sonuçlar elde edilse de, etkinliğinin kanıtlanması için daha geniş çaplı çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** akne sikatrisleri, alopesi, deri gençleştirme, kozmetik dermatoloji, trombositten zengin plazma.

### Abstract

#### Uses of Platelet-rich Plasma in Cosmetic Dermatology

Platelet-rich plasma is an autologous concentration of platelets in concentrated plasma. Platelets contain various growth factors with regenerative properties having role in cellular proliferation, differentiation, angiogenesis and extracellular matrix production. Due to these unique properties, PRP has been used in various fields such as dentistry, dermatology, plastic surgery, orthopedics, urology, ophtalmology etc. Recently there has been a growing interest in PRP in cosmetic dermatology. This review focuses mainly on different indications for use of PRP in cosmetic medicine, namely alopecias, acne scars, skin rejuvenation, striae and vitiligo. Although the use of PRP seems to have promising results, further large-scale studies are required to prove its' efficacy.

**Keywords:** acne scars, alopecia, cosmetic dermatology, platelet rich plasma, skin rejuvenation.

### Giriş

Trombositten zengin plazma (PRP) hastaların kendi venöz kanlarının santrifüj edilmesi ile elde edilen olog bir kan ürünüdür (1). PRP ilk olarak 1987 yılında açık kalp cerrahisinde homolog kan ürünü transfüzyonunu azaltmak amacıyla geliştirilip kullanılmıştır. Günümüzde dermatoloji ve plastik cerrahinin yanında ortopedi, kardiyovasküler cerrahi, maksillofasial cerrahi, üroloji ve oftalmoloji vb. birçok branşta kullanılmaktadır (2). Spor hekimliği ve ortopedide tendon, ligament, kas ve kemik dokuda iyileşmeyi hızlandırıcı etkisi nedeniyle kullanılmaktadır (3). PRP'nin dermatolojide kullanımı kronik ülser tedavisinden kozmetik işlemlere kadar uzan-

mıştır (4). Son yıllarda kozmetik dermatolojide giderek artan sıklıkta birçok farklı endikasyonda kullanılmaktadır (1).

### Trombositten Zengin Plazmanın İçeriği, Etki Mekanizması ve Hazırlanışı

Normal bir pıhtının %94'ü kırmızı kan hücreleri, %6'sı trombositlerden oluşmaktadır. PRP'de ise %94 trombositler bulunurken kalan %6'sı kırmızı ve beyaz kan hücreleri içermektedir (5). PPR'de trombosit sayısı en az 1000000/µL olmalıdır. Bu değer periferik kandaki trombosit sayısının 3-8 kat fazlasıdır (3).

Kemik iliğinde megakaryosit öncü hücresinden köken alan trombositlerde büyüme faktörleri granüler veziküller içinde

depolanmış olarak bulunmaktadır. Trombositler üç çeşit granül içermektedir. Bunlar alfa granüller, lizozomlar ve yoğun kor granüllerdir. Büyüme faktörleri gibi en önemli içerikler alfa granüllerde depolanmıştır. Lizozomlar proteolitik ve asit hidrolitik enzimleri, yoğun kor granülleri ise serotonin ve adenosin difosfat gibi trombosit agonistlerini içermektedir (5).

PRP trombositlerden salınan ve yara iyileşmesinde görevli protein yapıda birçok büyüme faktörü içerir. Başlıcaları trombosit kaynaklı büyüme faktörü (PDGF), vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF), dönüştürücü büyüme faktörü (TGF- $\beta$ ), epitelyal büyüme faktörü (EGF) ve insülin benzeri büyüme faktörü (IGF) olmak üzere birçok büyüme faktörü trombositlerin alfa granüllerinden salınmaktadır (6). Trombositlerin artmış konsantrasyonu sayesinde tam kan ile karşılaştırıldığında PRP'de TGF- $\beta$  7 kat, PDGF 30 kat, EGF 10 kat daha fazla bulunmaktadır (5).

PRP'nin farklı mekanizmalar üzerinden yara iyileşmesinin daha hızlı ve daha iyi bir şekilde gerçekleşmesini sağladığı bilinmektedir. İçerdiği büyüme faktörleri doku rejenerasyonu süresini anlamlı şekilde kısaltmaktadır. Bu büyüme faktörlerinin hücre çoğalması, farklılaşması, anjiyogenez ve ekstraselüller matriks üretimi sağladığı gösterilmiştir (5).

PRP otolog antikoagülanlanmış tam kanın santrifüj edilmesi ile elde edilir. Günlük pratikte farklı ticari PRP kitlelerinde uygulama öncesi hazırlanış yönteminde (örneğin santrifüj yöntemi) farklılıklar görülebildiği akıld tutulmalıdır. PRP hazırlanması için ilk olarak antikoagülan etkili sitrat içeren tüpe hastanın 20-60 ml venöz kanı alınır (5). Bunu iki santrifüj aşaması izler. İlk santrifüj lökosit ve eritrositlerin plazma ve trombositlerden ayrılmasını sağlar. İkinci santrifüj işlemi ile ise plazma trombosit zengin ve fakir iki bölüme ayrılmış olur (3). Bu aşamanın ardından büyüme faktörlerinin salınması için trombosit aktivasyonu sağlanmalıdır. Bu amaçla birkaç farklı ajan kullanılabilir. Beraber en sık kalsiyum klorür veya kalsiyum glukonat eklenerek PRP enjeksiyonu öncesi trombosit aktivasyonu başlatılır (3,7). Trombositler aktive edildikten sonra büyüme faktörlerinin salınımı 10 dakika içinde başlayıp, salınan faktörler en yüksek konsantrasyonda bulunurlar. İlk bir saat içinde faktörlerin %95'i salınmış olur (4). Antikoagülanlı halde PRP 8 saate kadar saklanabilir. 8 saati aşan sürelerde saklanan PRP'lerde klinik sonuçlar taze hazırlanıp uygulanan PRP'lere göre farklılık göstermiştir (5).

## Trombositten Zengin Plazmanın Kullanım alanları

**Androgenetik Alopesi:** Androgenetik alopesi toplumda en sık karşılaşılan saç dökülmesi sebebi olup

erkeklerin %80'i kadınların %40'ını etkilemektedir. Günümüzde FDA onaylı tedavilerin minoksidil ve finasterid ile sınırlı olması nedeniyle alternatif tedavi arayışları sürmektedir (8).

64 androgenetik alopesi vakasında 3 ay ara ile iki kez PRP uygulamasının ardından 6.ayda yapılan klinik değerlendirmede hastaların neredeyse tamamında en az hafif iyileşme gözlenmiştir (9). Başka bir çalışmada 20 hasta üzerinde 1,5-2,5mm derinliğe ulaşan napaj tekniği kullanılarak 3 hafta aralıklarla üç kez ve 6ncı ayda bir kez olmak üzere toplam 4 kez PRP uygulanarak saç yoğunluğunda artış saptanmıştır (10).

Gentile ve arkadaşları 23 erkek androgenetik alopesi vakasında 1 ay ara ile 3 kez PRP uygulaması ile saç sayısı ve yoğunluğunda artış gözlemlenmiştir. Ayrıca, histopatolojik olarak epidermis kalınlığında ve folikül sayısında artış olduğu bulunmuştur. Epidermis bazal keratinositleri ve folikül tomurcuğunda proliferasyon göstergesi olan Ki-67 indeksi ve folikül çevresindeki küçük damar sayısı uygulama öncesine göre artış göstermiştir (8).

Benzer şekilde Alves ve arkadaşları 25 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri plasebo kontrollü çift kör çalışmada olumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Hastalarda başın bir yarımına 1 ay ara ile 3 kez PRP uygulanırken diğer yarıya plasebo uygulanmıştır. Üçüncü ayda yapılan değerlendirmede PRP uygulanan alanda saç yoğunluğu artarken kontrol alanında azalma tespit edilmiştir. Altıncı ayda PRP uygulanan alanda saç yoğunluğu artışı ile beraber ortalama telojen ve anajen saç sayılarında anlamlı fark bulunmuştur (11).

Diğer yandan 2016 yılında Ludwig II derecesinde androgenetik alopesisi olan kadın hastalar üzerinde prospektif çift kör plasebo kontrollü bir çalışma yapılmıştır. Hastalarda PRP uygulamasının ortalama saç sayısı ve saç kitlesi üzerine anlamlı fark yaratmadığı görülmüştür (12).

Alkol bazlı bir ürün ile uygulama alanı silindikten sonra etkilenmiş saçlı deri bölgelerine 0,1ml/cm<sup>2</sup> PRP uygulanır. Enjeksiyon öncesi lokal anestezik kullanımı gerekli görülmemektedir (13).

Minimal invazif ve güvenilir bir işlem olması nedeniyle PRP androjenetik alopeside giderek daha sık tercih edilmektedir. Bununla beraber uygulama sayısı ve sıklığı, santrifüj yöntemleri, enjeksiyon bölgeleri, enjeksiyon derinliği ve her seansta verilmesi gereken PRP miktarı ile ilgili standart protokoller bulunmaması nedeniyle saç ekimine üstün bir tedavi olarak değerlendirilemez (7).

PRP'nın kıl folikülü üzerine etkileri tam olarak bilinmemektedir. PRP'nin  $\beta$ -katenin transkripsiyonunu artırarak kök hücrelerin folikül hücrelerine farklılaşmasını sağladığı düşünülmektedir. İn vitro çalışmalarda PRP'nin dermal papilla hücrelerinin çoğalmasında indüklediği ve anagen fazı uzattığı gösterilmiştir (10, 13, 14). Ayrıca VEGF ve PDGF seviyelerinde artış sağlayarak perifoliküler vasküler pleksusta artış sağladığı düşünülmektedir (10).

Genel olarak bakıldığında, PRP uygulamasının androjenetik alopeside saç yoğunluğu ve kalitesini artırdığı söylenebilir. Bununla beraber PRP'nin etkinliği halen tartışmalı olup daha fazla hasta sayısı, daha uzun takip süreleri ve sonuçların kantitatif ölçümlerini içeren daha detaylı çalışmalarla desteklenmelidir (13).

Androjenetik alopeside saç ekimi sonrası PRP uygulaması in vivo deneyler ve klinik çalışmaların gösterdiği üzere kıl yoğunluğunda artış sağlamaktadır. Saç ekimi sonrası PRP enjeksiyonu yapılan bölgede uygulama yapılmayan kontrol alanına kıyasla foliküller ünite sıklığı anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (15, 16).

**Alopesi Areata:** PRP uygulaması antiinflatuvar etkisi sebebiyle alopesi areata tedavisinde denenmiştir. Uygulamanın, özellikle içerdiği immünsüpresan etkili TGF- $\beta$  sayesinde alopesi areatadaki immüdisregülasyonu geri çevirebileceği düşünülmüştür (17).

45 alopesi areata hastası üzerinde yapılan bir pilot çalışmada bir ay ara ile üç kez uygulanan PRP'nin etkinliği, intralezyonel triamsinolon asetonid ile karşılaştırıldığında saç çıkışı ve hücre proliferasyonu üzerine PRP'nin daha etkili olduğu gösterilmiştir (18). Başka bir çalışmada 4 hafta arayla 6 kez uygu-

lanan PRP ile 20 kronik alopesi areata hastasında başarılı sonuçlar alınmıştır. 1 yıllık takipte yalnızca bir hastada relaps geliştiği bildirilmiştir (19). İntralezyonel kortikosteroid tedavisine dirençli ofiazik alopesi areatalı bir vakada PRP uygulaması ile yanıt alındığı gösterilmiştir (20).

Saçlı derideki PRP uygulamaları güvenilir ve yan etkileri az olan uygulamalardır. Venöz kan alınırken geçici rahatsızlık hissi, vazovagal reaksiyonlar ve morarma, nadiren sinir hasarı görülebilir. Lokal anestezi ve PRP uygulaması sırasında hafif ağrı ve noktasal kanama görülebilir. İlk 24-48 saatlik erken iyileşme döneminde saçlı deride hafif ağrı, nadiren eritem ve alında şişlik gözlenebilir. 2 aya uzanan geç iyileşme döneminde ise nadiren telojen effluvium görülebilir (20).

**Liken Planopilaris:** Literatürde bir liken planopilaris vakasında PRP ile başarılı tedavi bildirilmiştir (21).

**Akne Sikatrisleri:** Ablatif CO2 lazerin akne sikatrislerinin tedavisinde kullanımına bağlı gelişen eritem ve ödemi azaltmak ve muhtemel sinerjistik etkileri gözlemlemek için birkaç çalışma yapılmıştır. 14 hastaya yapılan ablatif CO2 lazer uygulaması sonrası bir yüz yarımına intradermal PRP diğer tarafa ise plasebo uygulanmıştır. İki tedavinin kombinasyonunun akne sikatrisleri tedavisinde sinerjistik etkili olduğu bulunmuştur. Bunun yanında ablatif lazere bağlı gelişen eritem ve ödemin PRP uygulanan grupta daha kısa sürdüğü tespit edilmiştir (22). Bir başka çalışmada atrofik akne sikatrisleri için uygulanan fraksiyonel ablatif CO2 lazerin intradermal veya topikal PRP uygulaması ile kombinasyonunun tek başına lazer uygulamasına göre anlamlı derecede daha iyi sonuçlar verdiği gösterilmiştir. Topikal ve intradermal PRP uygulamalarının başarısı arasında anlamlı fark bulunmamıştır (23).

Buna karşın Faghihi ve arkadaşları tarafından fasiyal atrofik akne sikatrisi olan 16 hastada bir yüz yarımına fraksiyonel ablatif CO2 lazer intradermal PRP uygulaması ile beraber diğer yüz yarımına lazer ve plasebo uygulaması yapılmıştır. 1 ay ara ile iki kez uygulama yapılan hastalarda ilk tedaviden bir ay sonra, ikinci tedaviden ise 4 ay sonra yapılan değer-

lendirmede iki grup arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Ayrıca kombine tedavi uygulanan grupta yan etkilerde artış gözlemlendiği bildirilmiştir (24).

**Deri Gençleştirme:** Deri yaşlanması dermal ekstraselüler matrikste değişimler ile karakterizedir. PRP'nin fibroblastik aktivite artışı ve başta kollajen olmak üzere diğer matriks proteinlerinin sentezi üzerinden deri gençleştirmede kullanılabileceği düşünülmüştür (25).

Bir çalışmada 23 hastanın baş ve boyun bölgesine bir ay ara ile üç kez PRP uygulaması yapıp son uygulamadan bir ay sonra dermoskopik ve dijital fotoğraflama ile değerlendirme yapıldığında olumlu sonuçlar bulunmuştur. Nazolabial oluklar, horizontal boyun çizgileri, deri tonusu, perioküler kırışıklıklarda düzelme saptanmıştır (26).

Periorbital hiperpigmentasyon ve kaz ayağı kırışıklıkları olan 10 hastaya PRP uygulamasının tedaviden üç ay sonraki değerlendirmesinde yalnızca infraorbital renk homojenitesinde düzelme anlamlı fark göstermiştir. Melanin miktarı, stratum korneum hidrasyonu, kırışıklık hacmi ve görünürlüğünde değişim saptanmamıştır (27). Buna karşın başka bir çalışmada PRP'nin infraorbital deride tonus ve kırışıklıklarda anlamlı düzelme sağladığı gösterilmiştir (28).

Yüksel ve arkadaşları 10 hasta üzerinde alın, malar bölge ve çeneye dermaroller ile kaz ayağı kırışıklıklarına 27 gauge enjektör ile 2 haftada bir üç kez olacak şekilde PRP uygulamıştır. 3 ay sonra üç farklı dermatolog tarafından yapılan değerlendirmede deri sıklığı ve sarkması açısından anlamlı fark tespit edilirken kırışıklıklar ve pigmentasyon açısından fark bulunmamıştır (25).

Abuaf ve arkadaşlarının 20 kadın hasta üzerinde yaptıkları prospektif çalışmada dermisteki kollajen lif yoğunluğu tedavi öncesine göre PRP grubunda en yüksek oranda olmak üzere hem kontrol grubunda hem PRP uygulanan grupta artmış bulunmuştur. PRP uygulamasının içerdiği büyüme faktörlerinin yanında deri iğnelemesi etkisi ile deri gençleştirmede kullanılabilecek güvenilir bir yöntem olduğu vurgulanmıştır (29).

Bir çalışmada fraksiyonel lazer ile topikal olarak uygulanan PRP kombinasyonunun yalnızca lazer uygulanan hastalarla karşılaştırıldığında deri elastikiyetinde artış sağladığı ve eritemi azalttığı bildirilmiştir. Kombine tedavi alan grupta histolojik olarak dermoepidermal bileşke uzunluğunda artış anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. PRP'nin hialuronik asit üretimini artırdığı bilinmektedir, bu yolla deri elastikiyetinde artış elde edilmektedir (30).

Literatürde otolog yağ transferinin PRP ile başarılı kombinasyonlarını bildiren çalışmalar mevcuttur. Yağ greftinin reddini azaltmak ve stabilitesini arttırmak için PRP destek olarak kullanılmıştır (31, 32).

**Striae Distensae:** Strialar epidermal atrofinin eşlik ettiği dermal sikatris dokuları olup tedavileri yeterince başarılı değildir (33).

Bir çalışmada 4 hafta ara ile üç kez intradermal radyofrekans ve PRP kombinasyonu uygulandığında hastaların %42.1'nde mükemmel veya belirgin gerileme gözlenmiştir. Yazarlar tek başına radyofrekans ve PRP etkinliği değerlendirmemişlerdir (33).

Fraksiyonel radyofrekans sonrası ultrason aracılı topikal PRP uygulaması 2 hafta aralıklarla toplam 4 kez yapıldığında striaların en geniş çaplarında 0.75mm'den 0.27mm'ye gerileme tespit edilmiştir (34).

68 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada 2 hafta ara ile maksimum 6 kez uygulanan tek başına PRP, tek başına mikrodermabrazyon ve kombine tedavinin etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Yalnızca PRP uygulanan gruptaki sonuçlar yalnızca mikrodermabrazyon uygulananlara göre daha iyi olmakla beraber kombinasyon tedavisi ile en iyi sonuçlar daha kısa sürede alınmıştır (35).

**Vitiligo:** Trombositten zengin plazmanın vitiligoda kullanımı ile ilgili ilk çalışma Lim ve ark. tarafından 2011 yılında yapılmıştır. Bu çalışmada 20 vitiligo vakasında 10 hafta boyunca haftalık olarak intradermal PRP uygulamasının vitiligo tedavisinde etkili olmadığı bulunmuştur. İbrahim ve arkadaşlarının 60 hastada yaptığı pilot çalışmada ise 4 aylık dar-bant UVB fototerapisi ile kombine olarak 2 haftada bir uygulanan intradermal PRP ile başarılı sonuçlar elde

edilmiştir. Simetrik yerleşmiş vitiligo yamaları olan hastalarda dar-bant UVB ve PRP kombinasyonu uygulanan tarafta %55 hastada mükemmel repigmentasyon (%75-%100 yanıt), %20 hastada iyi repigmentasyon (%50-75 yanıt) gelişirken yalnızca dar-bant UVB uygulanan tarafta sadece orta ve hafif repigmentasyon gelişmiştir. PRP uygulaması vitiligoda fototerapi ile sinerjistik etkili olup UVB kümülatif dozunu azaltmada etkili bulunmuştur (36).

## Sonuç

Trombositten zengin plazma uygulamaları kozmetik dermatolojide giderek artan kullanım alanlarına sahip olmaktadır. Çalışmalarda elde edilen sonuçlar umut verici olsa da uygulamaların standardizasyonu ve etkinlik ile ilgili kesin verilere ulaşabilmek için geniş hasta popülasyonları üzerinde yapılmış kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

## Kaynaklar

1. Leo MS, Kumar AS, Kirit R, Konathan R, Sivamani RK. Systematic review of the use of platelet-rich plasma in aesthetic dermatology. *J Cosmet Dermatol* 2015; 14: 315-323.
2. Dhillon RS, Schwarz EM, Maloney MD. Platelet-rich plasma therapy - future or trend? *Arthritis Res Ther* 2012; 14: 219.
3. Foster TE, Puskas BL, Mandelbaum BR, Gerhardt MB, Rodeo SA. Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications. *Am J Sports Med.* 2009; 37: 2259-2272.
4. Dhurat R, Sukesh M. Principles and Methods of Preparation of Platelet-Rich Plasma: A Review and Author's Perspective. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery* 2014; 7: 189-197.
5. Arora NS, Ramanayake T, Ren YF, Romanos GE. Platelet-rich plasma: a literature review. *Implant Dent* 2009; 18: 303-310.
6. Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 489-496.
7. Ayatollahi A, Hosseini H, Gholami J, Mirminachi B, Firooz F, Firooz A. Platelet rich plasma for treatment of non-scarring hair loss: systematic review of literature. *J Dermatolog Treat* 2017; 23: 1-8.
8. Gentile P, Garcovich S, Bielli A, Scioli MG, Orlandi A, Cervelli V. The Effect of Platelet-Rich Plasma in Hair Regrowth: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Stem Cells Transl Med* 2015; 4: 1317-1323.
9. Schiavone G, Raskovic D, Greco J, Abeni D. Platelet-rich plasma for androgenetic alopecia: a pilot study. *Dermatol Surg* 2014; 40: 1010-1019.
10. Gkini MA, Kouskoukis AE, Tripsianis G, Rigopoulos D, Kouskoukis K. Study of platelet-rich plasma injections in the treatment of androgenetic alopecia through an one-year period. *J Cutan Aesthet Surg* 2014; 7: 213-219.
11. Alves R, Grimalt R. Randomized Placebo-Controlled, Double-Blind, Half-Head Study to Assess the Efficacy of Platelet-Rich Plasma on the Treatment of Androgenetic Alopecia. *Dermatol Surg* 2016; 42: 491-497.
12. Puig CJ, Reese R, Peters M. Double-Blind, Placebo-Controlled Pilot Study on the Use of Platelet-Rich Plasma in Women With Female Androgenetic Alopecia. *Dermatol Surg* 2016; 42: 1243-1247.
13. Ferneini EM, Beauvais D, Castiglione C, Ferneini MV. Platelet-Rich Plasma in Androgenic Alopecia: Indications, Technique, and Potential Benefits. *J Oral Maxillofac Surg* 2016 Nov 15. pii: S0278-2391(16)31170-31173.
14. Li ZJ, Choi HI, Choi DK, et al. Autologous platelet-rich plasma: a potential therapeutic tool for promoting hair growth. *Dermatol Surg* 2012; 38: 1040-1046.
15. Miao Y, Sun YB, Sun XJ, Du BJ, Jiang JD, Hu ZQ. Promotional effect of platelet-rich plasma on hair follicle reconstitution in vivo. *Dermatol Surg* 2013; 39: 1868-1876.
16. Uebel CO, da Silva JB, Cantarelli D, Martins P. The role of platelet plasma growth factors in male pattern baldness surgery. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:1458-1466.
17. Gupta AK, Carviel J, Abramovits W. Treating Alopecia Areata: Current Practices Versus New Directions. *Am J Clin Dermatol* 2017; 18: 67-75.
18. Trink A, Sorbellini E, Bezzola P, et al. A randomized, double-blind, placebo- and active-controlled, half-head study to evaluate the effects of platelet-rich plasma on alopecia areata. *Br J Dermatol* 2013; 169: 690-694.
19. Singh S. Role of platelet-rich plasma in chronic alopecia areata: Our centre experience. *Indian J Plast Surg* 2015; 48: 57-59.
20. Donovan J. Successful treatment of corticosteroid-resistant ophiasis-type alopecia areata (AA) with platelet-rich plasma (PRP). *JAAD Case Rep* 2015; 1: 305-307.
21. Bolanča Ž, Goren A, Getaldić-Švarc B, Vučić M, Šitum M. Platelet-rich plasma as a novel treatment for lichen planopilaris. *Dermatol Ther* 2016; 29: 233-235.
22. Lee JW, Kim BJ, Kim MN, Mun SK. The efficacy of autologous platelet rich plasma combined with ablative carbon dioxide fractional resurfacing for acne scars: a simultaneous split-face trial. *Dermatol Surg* 2011; 37: 931-938.
23. Gawdat HI, Hegazy RA, Fawzy MM, Fathy M. Autologous platelet rich plasma: topical versus intradermal after fractional ablative carbon dioxide laser treatment of atrophic acne scars. *Dermatol Surg* 2014; 40: 152-161.

24. Faghihi G, Keyvan S, Asilian A, Nouraei S, Behfar S, Nilforoushzadeh MA. Efficacy of autologous platelet-rich plasma combined with fractional ablative carbon dioxide resurfacing laser in treatment of facial atrophic acne scars: A split-face randomized clinical trial. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2016; 82: 162-168.
25. Yuksel EP, Sahin G, Aydın F, Senturk N, Turanlı AY. Evaluation of effects of platelet-rich plasma on human facial skin. *J Cosmet Laser Ther* 2014; 16: 206-208.
26. Redaelli A, Romano D, Marciano A. Face and neck revitalization with platelet-rich plasma (PRP): clinical outcome in a series of 23 consecutively treated patients. *J Drugs Dermatol* 2010; 9: 466-472.
27. Mehryan P, Zartab H, Rajabi A, Pazhoohi N, Firooz A. Assessment of efficacy of platelet-rich plasma (PRP) on infraorbital dark circles and crow's feet wrinkles. *J Cosmet Dermatol* 2014; 13: 72-78.
28. Kang BK, Shin MK, Lee JH, Kim NI. Effects of platelet-rich plasma on wrinkles and skin tone in Asian lower eyelid skin: preliminary results from a prospective, randomised, split-face trial. *Eur J Dermatol*. 2014; 24: 100-101.
29. Abuaf OK, Yildiz H, Baloglu H, Bilgili ME, Simsek HA, Dogan B. Histologic Evidence of New Collagen Formulation Using Platelet Rich Plasma in Skin Rejuvenation: A Prospective Controlled Clinical Study. *Ann Dermatol* 2016; 28: 718-724.
30. Shin MK, Lee JH, Lee SJ, Kim NI. Platelet-rich plasma combined with fractional laser therapy for skin rejuvenation. *Dermatol Surg*. 2012; 38: 623-630.
31. Park KY, Kim IS, Kim BJ, Kim MN. Letter: autologous fat grafting and platelet-rich plasma for treatment of facial contour defects. *Dermatol Surg* 2012; 38: 1572-1574.
32. Willemsen JC, Lindenblatt N, Stevens HP. Results and long-term patient satisfaction after gluteal augmentation with platelet-rich plasma-enriched autologous fat. *Eur J Plast Surg* 2013; 36: 777-782.
33. Kim IS, Park KY, Kim BJ, Kim MN, Kim CW, Kim SE. Efficacy of intradermal radiofrequency combined with autologous platelet-rich plasma in striae distensae: a pilot study. *Int J Dermatol* 2012; 51: 1253-1258.
34. Suh DH, Lee SJ, Lee JH, Kim HJ, Shin MK, Song KY. Treatment of striae distensae combined enhanced penetration platelet-rich plasma and ultrasound after plasma fractional radiofrequency. *J Cosmet Laser Ther* 2012; 14: 272-276.
35. Ibrahim ZA, El-Tatawy RA, El-Samony MA, Ali DA. Comparison between the efficacy and safety of platelet-rich plasma vs. microdermabrasion in the treatment of striae distensae: clinical and histopathological study. *J Cosmet Dermatol* 2015; 14: 336-346.
36. Ibrahim ZA, El-Ashmawy AA, El-Tatawy RA, Sallam FA. The effect of platelet-rich plasma on the outcome of short-term narrowband-ultraviolet B phototherapy in the treatment of vitiligo: a pilot study. *J Cosmet Dermatol* 2016; 15: 108-116.