

# Üst Kol İnceltilmesinde Ultrasonik Liposakşın ile Konvansiyonel Liposakşının Etkinliklerinin Karşılaştırılması

## Comparison of the Effectiveness of Ultrasonic Liposuction and Conventional Liposuction in Thinning of Upper Arm

<sup>1</sup>Bilsev İnce, <sup>2</sup>Pembe Oltulu, <sup>1</sup>Mehmet Emin Cem Yıldırım, <sup>1</sup>Mehmet Dadacı, <sup>3</sup>Mehmet Uyar, <sup>1</sup>Recep Aydın

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, <sup>1</sup>Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahisi A.D., <sup>2</sup>Tıbbi Patoloji A.D., <sup>3</sup>Halk Sağlığı A.D., Konya.

<sup>4</sup>Mersin Şehir Hastanesi, Genel Cerrahi Bölümü, Mersin.

### Özet

Vücut şekillendirme cerrahisinde ultrason yardımıyla liposakşın kullanımının konvansiyonel liposakşına göre daha az kan kaybı yarattığı ve daha fazla cilt kontraksiyonu oluşturduğu iddia edilmesine karşın kol sarkıklığının tedavisinde ultrasonik liposakşın ile konvansiyonel liposakşının etkinliklerinin karşılaştırılmasıyla ilgili bir çalışmaya rastlamadık. Bu çalışmada, kol sarkıklarının tedavisinde ultrasonik liposakşın ile konvansiyonel liposakşın tedavilerinin etkinlikleri ile komplikasyonlarının ve kanama miktarlarının karşılaştırılması amaçlandı. 2012-2016 tarihleri arasında kolda sarkma şikayetiyle başvuran ve liposakşın ile tedavi edilen 20 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmada, ultrasonik liposakşın (Grup 1; n:10) ve konvansiyonel liposakşın (Grup 2; n:10) yapılanlar olarak ayrıldı. Hastada nekroz olması majör komplikasyon, seroma, hematoma, asimetri ve deride pürüz olması ise minör komplikasyon olarak tanımlandı. Ameliyat bitiminde ve ameliyat sonrası 1. yıl sonunda her iki gruptaki hastaların her iki kolunun en kalın olduğu yerler tekrar ölçüldü. Her hasta için intraoperatif lipoaspiratlarından 5 ml örnek alındı. Örnekler hematoksilin-eozin ile boyandı ve birim alandaki eritrosit sayıları belirlendi. Grup 1'de hastaların 4'ü Triceps Deri Klasifikasyonuna göre Tip 2, 3'ü Tip 3, 3'ü Tip 4 olarak tespit edildi. Grup 2'de hastaların ise 3'ü Tip 2, 3'ü Tip 3 ve 4'ü Tip 4'tü. Hastaların ortalama kol çevreleri Grup 1'de 36 cm (minimum 32 - maksimum 40), Grup 2'de ise 35 cm (minimum 31 - maksimum 39) olarak tespit edildi. Ameliyat bitiminde hastaların ortalama kol çevresi Grup 1'de 31 cm (minimum 28 - maksimum 32) iken Grup 2'de 32 cm (minimum 28 - maksimum 33) olarak ölçüldü. Ameliyat sonrası 1. yıl sonunda Grup 1'de ortalama kol çevresi 30 cm'e düştü, Grup 2'de ise 31.8 cm idi. Grup 2'de cm<sup>2</sup>'de hesaplanan eritrosit sayısı 40'luk büyütmede (HPF: high power field) ortalama 50-60/HPF iken Grup 1'de bu değer 20/HPF olarak hesaplandı. Her iki grup hastalarının ameliyat öncesi kol kalınlıkları ortalama benzer olmasına karşın, ameliyat sonrası Grup 1'deki hastaların ortalama kol kalınlıkları Grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha azdı (p<0.05). Yine alınan lipoaspiratta birim alanda görülen eritrosit sayısı Grup 1'de Grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha azdı (p<0.05). Çalışmada, kol sarkması tedavisinde uygun hasta seçimi sonrası ultrasonik liposakşının daha fazla cilt kontraksiyonu yarabildiği tespit edildi. Bu endikasyon da kullanımında konvansiyonel liposakşına kıyasla daha az sarkma ile daha iyi görünüm elde edilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Ultrasonik liposakşın, konvansiyonel liposakşın, üst kol, inceltme

### Abstract

It is claimed that the use of ultrasound-assisted liposuction in body-shaping surgery produces less blood loss and more skin contraction than conventional liposuction. In the literature, however, we could not find any studies comparing the efficacy of conventional liposuction with ultrasonic liposuction in the treatment of arm contour deformities. In this study, therefore, it is aimed to compare the efficacy, complications and bleeding rates of conventional liposuction with ultrasonic liposuction in the treatment of arm contour deformities. Twenty patients with the complaints of arm contour deformity during the period of 2012-2016 were included in the study. All of the patients were treated with liposuction. The patients were divided into two groups; ultrasonic liposuction (Group 1; n: 10) and conventional liposuction (Group 2; n: 10). Necrosis was defined as a major complication. Seroma, hematoma, asymmetry and roughness in the skin were defined as minor complications. The location of the thickest part of both arms of patients in both groups were measured at the end of the surgery and at the end of the first postoperative year. A total of 5 ml lipoaspirate samples were taken from each patient intraoperatively. The specimens were stained with hematoxylin-eosin and the numbers of erythrocytes per unit area were determined. According to Triceps Skin Classification, 4 of the patients were Type 2, 3 were Type 3 and 3 were Type 4, in Group 1. In Group 2, 3 of the patients were Type 2, 3 were Type 3 and 4 were Type 4. The average arm circumference of the patients in Group 1 was 36 cm (minimum 32 cm - maximum 40 cm), while in Group 2 the average arm circumference was 35 cm (minimum 31 cm - maximum 39 cm). At the end of the operation, the average arm circumference of the patients in Group 1 was 31 cm (minimum 28 cm - maximum 32 cm) while in Group 2 the average arm circumference of the patients was 32 cm (minimum 28 cm - maximum 33 cm). At the end of the first postoperative year, the average arm circumference was decreased to 30 cm in Group 1 and 31.8 cm in Group 2. Moreover, the number of erythrocytes calculated in cm<sup>2</sup> in Group 2 was 50-60 / 1HPF (HPF: high power field) at 40x magnification and this value was calculated as 20 / 1HPF in Group 1. The mean arm thickness before the surgery was similar in both groups. However, the mean postoperative arm thickness of the patients in Group 1 was significantly lower than Group 2 (p < 0.05). Moreover, the number of erythrocytes seen in the lipoaspirate unit area was significantly lower in Group 1 than in Group 2 (p < 0.05). In this study, we have demonstrated that ultrasonic liposuction could provide more skin contraction in the treatment of arm contour deformities with appropriate patient selection. In this indication, a better appearance can be obtained with less sagging compared with conventional liposuction.

**Key words:** Ultrasonic liposuction, conventional liposuction, upper arm, thinning

## GİRİŞ

Değişen beslenme alışkanlıkları ve hareketsiz yaşam nedeniyle dünyada obez nüfus gün geçtikçe artmaktadır. Artan kilolarla birlikte vücudun her bölgesinde olduğu gibi üst kol bölgesinde de kalınlaşma, sarkma ve şekil bozukluğu ortaya çıkmaktadır. Bu problemlerin çözümünde brakiyoplasti, liposakşın veya her ikisinin kombinasyonu kullanılabilir (1-3).

Son yıllarda teknolojik gelişmelerle birlikte kullanıma giren ultrason yardımcı liposakşın da kol sarkmalarının tedavisinde de kullanılan tekniklerden biridir. Konvansiyonel liposakşın (KL) mekanik etkiyle yağı çekerken, ultrason yardımcı liposakşın (UL) yağ çekme işlemi öncesinde yüksek frekanslı ses dalgaları yardımıyla yağı sıvılaştırır. Ardından eriyen yağ parçaları aspire edilerek şekillendirme sonuçlanır (1-5). Vücut şekillendirme cerrahisinde ultrason yardımcı liposakşın kullanımının konvansiyonel liposakşına göre daha az kan kaybı yarattığı ve daha fazla cilt kontraksiyonu oluşturduğu iddia edilmesine (2,6) karşın kol sarkıklığının tedavisinde UL ile KL'nin etkinliklerinin karşılaştırılmasıyla ilgili bir çalışmaya rastlamadık.

Bu çalışmada kol sarkıklarının tedavisinde ultrasonik liposakşın ile konvansiyonel liposakşın tedavilerinin etkinliklerinin, komplikasyonlarının ve kanama miktarlarının karşılaştırılması amaçlandı.

### Hastalar ve Yöntem

2012-2016 tarihleri arasında kolda sarkma şikayetiyle başvuran liposakşın ile tedavi edilen 20 hasta çalışmaya dahil edildi. Sadece brakiyoplasti veya liposakşın ile kombine brakiyoplasti yapılan hastalar ile cerrahi sonrası +/-5 kg ve daha fazla kilo değişimi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışmada gruplar Grup 1, ultrasonik liposakşın yapılanlar (UL; n:10) ve Grup 2, konvansiyonel liposakşın (KL; n:10) olarak 2'ye ayrıldı. Gruplar hastaların polikliniğe başvuru sırasına göre rastgele randomizasyon yöntemine uygun belirlendi. Tek başvurululara ultrasonik liposakşın, çift başvurululara konvansiyonel liposakşın tedavisi uygulandı. Tüm hastalardan çalışma öncesi yazılı ve sözlü onam alındı. Tüm işlemler tek cerrah tarafından yapıldı.

Ameliyat öncesi triceps deri klasifikasyonuna göre kol sarkması derecelendirildi ve her hastanın kol çevresi en kalın olduğu bölgeden ölçüldü. Ölçümler ayakta ve kollar 90 derece abduksiyon pozisyonunda yapıldı.

### Cerrahi teknik

Hastaların tümü genel anestezi altında operasyona alındı. Her hastanın tiplendirilmesi, ölçümleri, fotoğraf çekimleri ve çizimleri ameliyat öncesi yapıldı. Ultrasonik veya konvansiyonel liposakşın yapılan tüm hastalara 7 mg/kg lidokain ve 0.5 mg/ml adrenalın içeren aynı tümesan solüsyonu kullanıldı. Tüm hastalara postoperatif dönemde 6 hafta süreyle elastik bandaj uygulandı.

### Konvansiyonel liposakşın

Tümesan solüsyonu infiltrasyonu sonrası proksimal ve distalden olmak üzere 2 adet mini insizyonla 4 mm'lik kanüller yardımıyla her iki koldan tatmin edici sonuç elde edilene kadar yağ aspirasyonu gerçekleştirildi.

### Ultrasonik liposakşın

Ultrasonik liposakşın işlemi VASER Liposuction cihazı yardımıyla gerçekleştirildi. Konvansiyonel liposakşın ile benzer hazırlıkların ve tümesan solüsyonu infiltrasyonunu takiben cihaz kendi enerji derecelendirilmesiyle %80'e ayarlanarak her 100 cc tümesan solüsyonuna 1 dakika yağ emülsifikasyon işlemi yapıldı. Bu işlem sonunda 4 mm'lik kanüller yardımıyla yağ aspirasyonu gerçekleştirildi.

Liposakşın sonrası her 2 grupta bulunan tüm hastalar 1 yıl süreyle takip edildi. Hastada nekroz olması major komplikasyon, seroma,

hematom, asimetri ve deride pürüz olması minör komplikasyon olarak tanımlandı. Ameliyat bitiminde ve ameliyat sonrası 1. yıl sonunda her iki gruptaki hastaların her iki kolunun en kalın olduğu yerler tekrar ölçüldü. Her bir hasta için intraoperatif lipoaspiratlarından 5 ml örnek alındı. Örnekler hematoksilen eozin ile boyandı ve birim alandaki eritrosit sayıları belirlendi.

### İstatistiksel Analiz

İki tedavi grubu arasında kol sarkmalarının boyut ve tutarlılığını karşılaştırmak için Pearson ki-kare testi kullanıldı. Diğer veriler eşleştirilmemiş student's t-testi ile analiz edildi. P <0.05 değeri anlamlı kabul edildi. Tüm istatistiksel hesaplamalar SPSS 20 sürümü kullanılarak gerçekleştirildi.

### BULGULAR

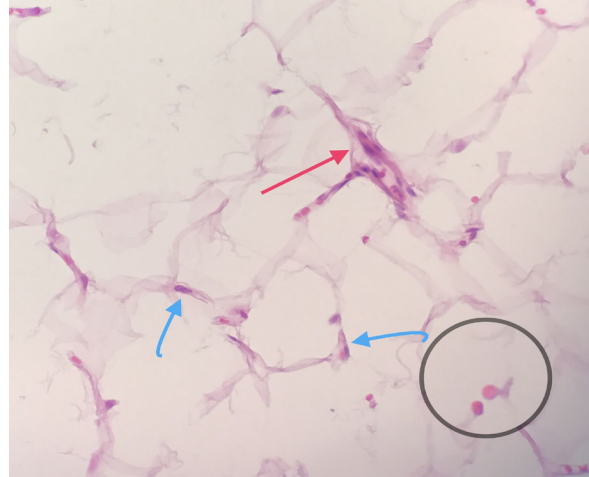
Her iki gruptaki hastaların tamamı kadındı. Grup 1'in yaş ortalaması 30 (minimum 25 - maksimum 50), Grup 2'nin ise 35 (minimum 28 - maksimum 55) idi. Ortalama vücut kitle indeksi Grup 1 hastalarda 27 (minimum 22 - maksimum 30), Grup 2'de ise 26 olarak tespit edildi (minimum 24 - maksimum 29).

Grup 1'de hastaların 4'ü Triceps Deri Klasifikasyonuna göre Tip 2, 3'ü Tip 3, 3'ü Tip 4'tü. Grup 2'de hastaların ise 3'ü Tip 2, 3'ü Tip 3 ve 4'ü Tip 4'tü. Grup 1'deki hastaların kol çevreleri ortalama 36 cm (minimum 32 - maksimum 40) iken, grup 2'de hastaların kol çevrelerinin ortalaması 35 cm'ydü (minimum 31 - maksimum 39).

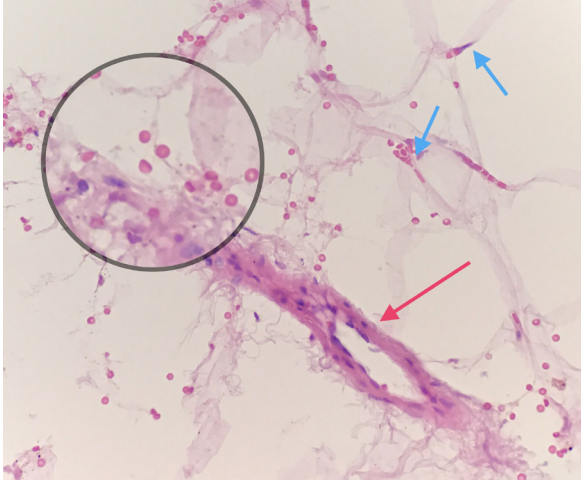
Ameliyat bitiminde Grup 1'deki hastaların ortalama kol çevresi 31 cm (minimum 28 - maksimum 32) iken Grup 2'de 32 cm (minimum 28 - maksimum 33) olarak ölçüldü. Ameliyat sonrası 1. yıl sonunda Grup 1'de ortalama kol çevresi 30 cm'e düştü. Grup 2 ise 31.8 cm idi. Grup 1'deki hastaların tümünün kol deri laksitesi 5 cm'nin altında iken Grup 2'de ise 8'inin kol deri laksitesi 5 cm'nin altında ölçüldü. Diğer hastalarda ise bu değer 5-10 cm arasında ölçüldü. Hastalar Fitzpatrick sınıflamasına göre sınıflandırıldı. Grup 1'deki hastaların 5'i Tip 2, 5'i Tip 3'tü. Grup 2 hastalarında ise 4'ü Tip 2, 6'sı Tip 3'tü.

İntraoperatif alınan ve hematoksilen eozin ile boyanan lipoaspiratlarda birim alandaki eritrosit sayıları hesaplandı. Buna göre Grup 2'de cm<sup>2</sup>'de hesaplanan eritrosit sayısı 40'lık büyütmede (HPF:

**Şekil 1.** Grup 1'de lipoaspiratın mikroskopik görüntüsü. Yuvarlak içinde olanlar eritrositler, kırmızı oklar damarlar ve mavi oklar çekirdekli yaşayan adipositler



**Şekil 2.** Grup 2'de lipoaspiratın mikroskopik görüntüsü. Yuvarlak içinde olanlar eritrositler, kırmızı oklar damarlar ve mavi oklar çekirdekli yaşayan adipositler



high power field) ortalama 50-60/1HPF iken grup 1'de bu değer 20/1HPF olarak hesaplandı.

Her iki grup hastalarının ameliyat öncesi kol kalınlıkları ortalaması benzer olmasına karşın ameliyat sonrası Grup 1'deki hastaların ortalama kol kalınlıkları Grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha azdı ( $p<0.05$ ). Yine alınan lipoaspiratta birim alanda görülen eritrosit sayısı Grup 1'de Grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha azdı ( $p<0.05$ ; Şekil 1-2).

Hiçbir hastada kan replasmanı gerektirecek kadar hemogloblin düşüşü görülmedi. Hiçbir komplikasyon gözlenmedi. Ayrıca 1 yıllık takibin sonunda hiçbir hastada revizyon ameliyatlari planlanmadı.

## TARTIŞMA

Ultrason Liposuction, Laser Liposuction ve Radyofrekans Liposuction gibi enerji yardımlı liposakşın çeşitlerinin klinik kullanımı mevcuttur. Bu liposakşın tiplerinin kullanımı sonrasında konvansiyonel liposakşına göre deride daha fazla sıkılaşma gerçekleştiği ileri sürülmüştür (1-3).

Ancak doğru hasta seçimi yapılmadığı takdirde istenilen sonucun elde edilmemesi yanında çeşitli komplikasyonlarla da karşılaşmak mümkündür. Ameliyat öncesinde hasta dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. Yağ birikiminin ve deri laksitesinin derecelendirilmesi önem teşkil etmektedir. Çalışmaya kol derisinde 5 cm'den fazla laksite bulunan ve yağlanması mevcut olan yani Triceps Deri Sınıflaması'na göre Tip 2, 3 ve 4 hastalar dahil edildi. Yağlanma olmamakla birlikte 10 cm üzerinde deri laksitesi bulunan hastalar brakiyoplasti açısından değerlendirilerek çalışma dışı bırakıldı.

Kol sarkıklarının tedavisinde radyofrekans liposakşın ile agresif yüzeysel ve subdermal liposakşınının karşılaştırıldığı bir çalışmada (4) her hastanın bir koluna radyofrekans uygularken diğer koluna konvansiyonel liposakşın uygulanmıştır. Chia ve ark. (4) radyofrekans liposakşının agresif yüzeysel ve subdermal liposakşına göre cilt kontraksiyonu ve komplikasyonlar yönünden iyi bir alternatif olduğunu ileri sürmüştür. Bu çalışmada ise, hastalar rasgele randomizasyon yöntemine göre 2 gruba ayrıldı ve her bir hastaya tek liposakşın yöntemi uygulandı.

Daha koyu ciltlere sahip olan hastalar daha açık renkte olanlara göre

termal veya termal olmayan uyarılara karşı daha fazla kollajen oluşumu ile yanıt verme eğilimindedirler. Daha koyu Fitzpatrick hastalarda subdermal alanın agresif konvansiyonel liposakşın yapıldığında %17.8 yumuşak doku kontraksiyonu sağladığı ileri sürülmüştür (1). Bir diğer kontraksiyon çalışmasında (5) ise subdermal alana agresif yaklaşım yapılmadan konvansiyonel liposakşının %8 kontraksiyon sağladığı ileri sürülmüştür. Bu nedenle her iki gruptaki hastaların benzer özellikte olmasına dikkat edildi. Buna karşın ultrasonik liposakşın yapılan grupta cilt kontraksiyonunun konvansiyonel gruba göre daha fazla olduğu görüldü.

Konvansiyonel liposakşın ile ultrasonik liposakşını 100 hastanın farklı anatomik bölgelerine uygulayarak karşılaştıran prospektif bir çalışmada postoperatif ekimoz, şişlik, komplikasyon ve deri kontraksiyonu arasında anlamlı fark olmadığı ileri sürülmüştür (6). Çalışmamızda her iki liposakşın yöntemi sadece kol bölgesine uygulanırken hastalar postoperatif dönemde ekimoz ve şişlik komplikasyonları açısından karşılaştırılmadı. Ancak cilt kontraksiyonu açısından karşılaştırıldığında ultrasonik liposakşında daha fazla cilt kontraksiyonu geliştiği gözlemlendi. UL grubundaki hastaların tümünün kol deri laksitesi 5 cm'nin altında ölçüldü. KL grubundaki hastaların ise 8'inin kol deri laksitesi 5 cm'nin altında ölçüldü.

UL'nin vasküler ve sinir dokuya daha az travma oluşturduğu ve buna bağlı daha az kanama görüldüğü ayrıca yağ dokusunda daha küçük ve pürüzsüz tüneller oluşturduğu ileri sürülmüştür (6). Çalışmamızda da liposakşın sonrası elde edilen lipoaspiratların mikroskopik incelemesinde ultrasonik liposakşın yapılan grupta birim alanda daha az eritrosit olduğu görüldü.

Yine ultrasonik liposakşının, liposakşın esnasında cerrahın daha az fiziksel güç harcaması ve postoperatif dönemde hastada ekimoz ve şişliğin daha az oluşu, cilt kontraksiyonun daha fazla görüldüğü gibi avantajları olduğu öne sürülmektedir (7,8). Bu avantajların tersine UL'da ısıdan kaynaklanan ciltte nekroz ve yanıklar, yağ nekrozu, aşırı fibrozis gelişmesi, hiperpigmentasyon, sensöriyel değişiklikler gibi komplikasyonların yanında abdominal duvar nekrozu gibi hayatı tehdit edebilecek komplikasyonların da görülebileceğini öne süren çalışmalarda mevcuttur (9-12). Bu çalışmada, bu komplikasyonların hiçbiri görülmüdü.

Ultrasonik liposakşın kullanımı gün geçtikçe artmasına karşın bazı *in vitro* çalışmalarda ultrason enerjisinin hücre bölünme hızında değişiklik, apoptoz artışı, DNA zincir kırıkları ve nokta mutasyonların saptanmıştır. Teorik olarak bu durumun *in situ* kanserleri tetikleyebileceği iddia edilmiştir (13). Ancak ultrasonik enerjinin *in vivo* mutajenik risklerinin bu *in vitro* çalışmaların sonuçlarıyla tayin edilebilmesinin zor olduğu da ileri sürülmüştür (14).

Sunulan bu çalışmada karşılaştırılan iki gruptaki hastalarının ameliyat öncesi kol kalınlıkları ortalaması benzer olmasına karşın ameliyat sonrası Grup 1'deki hastaların ortalama kol kalınlıkları Grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha azdı. Bunun sebebinin ultrasonik liposakşın yapılan hastalarda ultrason enerjisi ve ortaya çıkan ısı nedeniyle kontraksiyonun daha fazla olması olduğunu düşünüyoruz. Bir diğer sebep ultrason enerjisi ile hasar gören yağ hücrelerinin ilerleyen zamanda nekroze gitmesi de olabilir. Yine alınan lipoaspiratta birim alanda görülen eritrosit sayısı Grup 1'de Grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az tespit edildi (Şekil 1-2). Bu veriler, literatürde ultrasonik liposakşın kullanımında daha az kanama görüldüğü bilgisiyle örtüşmektedir. Komplikasyon oranları ise her iki grupta aynı idi. Komplikasyonun ortaya çıkmasının kullanılan cihazdan ziyade ameliyatı yapan cerrahın tecrübesiyle ilgili olduğunu düşünüyoruz.

Sonuç olarak, bu çalışmada kol sarkması tedavisinde uygun hasta

seçimi sonrası ultrasonik liposakşının daha fazla cilt kontraksiyonu yapabildiğini tespit edildi. Bu endikasyonda kullanımında konvansiyonel liposakşına kıyasla daha az sarkma ile daha iyi görünüm elde edilebilir.

Tüm yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirirler.

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı (BAP) Proje No: 142018004 tarafından desteklenmiştir. Bu çalışma Helsinki Deklarasyonuna uymaktadır.

#### KAYNAKLAR

1. Chia CT, Theodorou SJ, Hoyos AE, Pitman GH. Radiofrequency-Assisted liposuction compared with aggressive superficial, subdermal liposuction of the arms: A bilateral quantitative comparison. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2015;3(7):e459.
2. Nagy MW, Vanek PF Jr. A multicenter, prospective, randomized, single-blind, controlled clinical trial comparing VASER-assisted lipoplasty and suction-assisted lipoplasty. *Plast Reconstr Surg* 2012;129:681e-9e.
3. DiBernardo BE. Randomized, blinded, split abdomen study evaluating skin shrinkage and skin tightening in laser-assisted liposuction versus liposuction control. *Aesth Surg J* 2010;30:593-602.
4. Paul M, Mulholland RS. A new approach for adipose tissue treatment and body contouring using radiofrequency-assisted liposuction. *Aesth Plast Surg* 2009;83:687-94.
5. Duncan DI. Nonexcisional tissue tightening: creating skin surface area reduction during abdominal liposuction by adding radiofrequency heating. *Aesthet Surg J* 2013;33:1154-66.
6. Fodor PB, Watson J. Personal experience with ultrasound-assisted lipoplasty: a pilot study comparing ultrasound-assisted lipoplasty with traditional lipoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:1103e16.
7. Blondeel PN, Derks D, Roche N, Van Landuyt KH, Monstrey SJ. The effect of ultrasound-assisted liposuction and conventional liposuction on the perforator vessels in the lower abdominal wall. *Br J Plast Surg* 2003;56:266-71.
9. Havoonjian HH, Luftman DB, Menaker GM, Moy RL. External ultrasonic tumescent liposuction. A preliminary study. *Dermatol Surg* 1997;23:1201-6.
10. Cedidi CC, Berger A. Severe abdominal wall necrosis after ultrasound-assisted liposuction. *Aesthetic Plast Surg* 2002;26:20-2.
11. Rao RB, Ely SF, Hoffman RS. Death related to liposuction. *N Engl J Med* 1999;340:1471-5.
12. Katz BE, Bruck MC, Felsenfeld L, Frew KE. Power liposuction: a report on complications. *Dermatol Surg* 2003;29:925-7.
13. Doida Y, Brayman AA, Miller MW. Modest enhancement of ultrasound-induced mutations in V79 cells in vitro. *Ultrasound Med Biol* 1992;18:465-9.
14. Topaz M. Long-term possible hazardous effects of ultrasonically assisted lipoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1998;102:280-3.