



## ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.  
2019; 33 (3): 131 - 137  
http://www.fusabil.org

Abdulaziz GÜNDÜZ<sup>1, a</sup>  
Ali Said DURMUŞ<sup>2, b</sup>  
Mustafa ÖZKARACA<sup>3, c</sup>  
Aydın SAĞLIYAN<sup>2, d</sup>

<sup>1</sup> Karakoçan İlçe Gıda,  
Tarım ve Hayvancılık  
Müdürlüğü,  
Elazığ, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Cerrahi Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYE

<sup>3</sup> Atatürk Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Patoloji Anabilim Dalı,  
Erzurum, TÜRKİYE

<sup>a</sup> ORCID: 0000-0003-3963-4070

<sup>b</sup> ORCID: 0000-0003-4873-5690

<sup>c</sup> ORCID: 0000-0002-6359-6249

<sup>d</sup> ORCID: 0000-0002-8226-0740

Geliş Tarihi : 08.07.2019  
Kabul Tarihi : 16.09.2019

### Yazışma Adresi Correspondence

Ali Said DURMUŞ  
Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Cerrahi Anabilim Dalı,  
Elazığ – TÜRKİYE

asdurmus@firat.edu.tr

## Oktil-Siyanoakrilat ve Fibrin Yapıştırıcıların Ensiyozel Yara İyileşmesi Üzerindeki Etkileri\*

Yapılan bu çalışmada ipek iplik, oktil siyanoakrilat ve fibrin yapıştırıcıların ensiyozel yara iyileşmesi üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada 36 adet dişi Wistar albino rat kullanıldı. Ratlar rastgele 3 ana gruba ayrıldı (n=12). Genel anestezi altında ratların sırt bölgesinde, bel omurları çizgisinin her iki yanında, iki adet 3 cm uzunluğunda, birbirine paralel, longitudinal tam katlı ensiyozel deri yaraları oluşturuldu. Aynı işlemler bütün ratlarda gerçekleştirilerek, her ratta 2 adet olmak üzere toplam 72 adet ensiyozel deri yarası elde edildi. Birinci gruptaki ratlardaki deri ensiyozonları 3/0 ipek iplikle basit ayrı dikiş uygulanarak kapatıldı. İkinci gruptaki ratlarda oluşturulan deri ensiyozonları fibrin yapıştırıcı (FA), üçüncü gruptaki ratlarda oluşturulan deri ensiyozonları ise oktil-siyanoakrilat (OSA) ile kapatıldı. Operasyondan sonra 3, 7, 14 ve 21. günlerde her gruptan 3'er adet rat ötenazi edilerek ve yara bölgelerinden sağlam deri kısımlarını da içeren deri örnekleri (her bir gruptan 6'şar adet) alındı. Alınan deri örnekleri iki parçaya ayrılarak bir parçası histolojik muayeneler için, diğer parçası ise yara gerilim direncinin ölçülmesi için kullanıldı. Yara kopma kuvvetlerinin ölçümleri sonucunda elde edilen veriler sadece 7. günde FA grubunda anlamlı bir artış olduğunu gösterdi (P<0.01). Histolojik bulgular ensiyozel yaraların iyileşmesinde en iyi sonucun OSA uygulanan grupta elde edildiğini gösterdi. Sonuç olarak, ensiyozel deri yaralarının kapatılmasında OSA doku yapıştırıcısının güvenli bir şekilde kullanılabilceği kanısına varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Oktil-siyanoakrilat, fibrin yapıştırıcı, yara iyileşmesi

### Effects of Octyl-cyanoacrylate and Fibrin Adhesives on Healing of Incisional Wound

The aim of this study was to compare the effects of silk thread, octyl-cyanoacrylate and fibrin adhesives on healing of incisional wound. Thirty-six female Wistar albino rats were used in the study. The rats were randomly divided into 3 main groups (n=12). Under general anesthesia, 3 cm long longitudinal wounds were formed on the back of the rats, on the two sides of the lumbar vertebrae. The same procedure was performed in all rats and a total of 72 incisional skin wounds were obtained. The skin incisions in the rats in the first group were closed with a simple interrupted suture with 3/0 silk thread. The skin incisions in the second group of rats were closed with fibrin glue (FA) and the skin incisions in the third group were closed with octyl-cyanoacrylate (OCA). On the 3rd, 7th, 14th and 21st days after the operation, 3 rats from each group were euthanized and skin samples (6 pieces of each group) were taken from the wound areas including intact skin sections. Skin samples were divided into two parts, one part was used for histological examinations and the other part was used to measure wound tension resistance. The data obtained from the measurements of wound breaking strength showed that a significant increase in FA group only on day 7 (P<0.01). Histological findings showed that the best result in healing of incisional wounds was obtained in OCA treated group. As a result, OCA tissue glue can be used safely in closure of incisional skin wounds.

**Key Words:** Octyl-cyanoacrylate, fibrin adhesive, wound healing

### Giriş

Yaraların yeterli ve uygun bir biçimde kapatılmasında farklı materyaller kullanılmıştır. Yaraların dikilerek kapatılması en sık kullanılan yöntemdir. İpek iplik deri yaralarının dikilmesinde en yaygın olarak kullanılan bir materyaldir. İpek iplik yumuşaktır, kullanım ve bağlama kolaylığına sahip olup düküm emniyeti için çok az düküm gerektirir (1). Yüksek kapillarite özelliğe sahip olduğundan enfeksiyona eğilimli yerlerde kullanılmamalıdır (2).

Dikiş ipliklerinin sahip oldukları dezavantajları nedeniyle birçok doku yapıştırıcısı geliştirilmiştir. Bunlar içerisinde en sık kullanılan doku yapıştırıcıları fibrin yapıştırıcılar, siyanoakrilat ve türevleridir (3, 4).

Cerrahide birçok alanda kullanılan fibrin yapıştırıcılar (FA) doğal hemostatik ajanlar olarak bilinirler (5). Karaciğer ve dalak gibi dikilmesi zor organlarda, ulaşımı güç bölgelerde hemostaz ve sekresyon durdurmada, parankimatöz kanamalarda, koagülasyon defektlerinde, hemofilik hastalarda fibrin doku yapıştırıcıları yaygın olarak kullanılmaktadır (6, 7).

\* Bu makale Abdulaziz GÜNDÜZ'ün aynı isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiş olup Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: VF.18.04).

Siyanoakrilat (SA)'lar enzilyonel deri yaralarının kapatılması, göğüs, kalp damar cerrahisi, enzilyonel mukozaya yaralarının kapatılması, açık yara tedavileri, kanamanın kontrol edilmesi, gastroenteroloji, oftalmoloji, nöroşirürji, ortopedi, plastik cerrahisi, deri greftleri fikzasyonu, üriner sistem cerrahisinde kullanım alanı bulmaktadır. SA doku yapıştırıcıları kolay hazırlanır, tensil gücü yeterlidir, dokuları hızlı bir şekilde yapıştırabilme özelliği vardır, biyolojik olarak yıkımlanabilirler ve bakteriyostatik özellikleri mevcuttur. SA'lar dokuya uygulandığında, polimerizasyon sırasında ortaya çıkan ısı dokularda nekrozlara yol açar (4, 8, 9). En iyi tolere edilen SA'lar oktil, heptil, heksil, butil ve isobutil-2-siyanoakrilat türevleridir (10).

Yapılan bu çalışmada ratlarda enzilyonel deri yaralarının güvenle kapatılması, iyileşme durumu ve gerilme direncinin karşılaştırılması amacıyla kullanılacak ipek iplik, FA ve oktil- siyanoakrilat (OSA) kullanımlarının araştırılması ve karşılaştırmalarının yapılması hedeflenmiştir. Elde edilen sonuçlar kedi, köpek, at ve siğir gibi hayvanların postoperatif deri yaralarının kapatılması için referans oluşturabilecektir.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışma Fırat Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanmıştır (05.05.2017 tarih, Protokol No: 2017/60, Karar No: 114). Çalışma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: VF.18.04).

Çalışmada toplam 36 adet 2-3 aylık (250-300 g), dişi, Wistar albino rat kullanıldı. Ratlar rastgele ve her grupta 12 adet rat olacak şekilde 3 ana gruba ayrıldı.

Anestezi için 6 mg/kg dozunda ksilazin hidroklorür (Rompun, Bayer 23.32 mg/mL) ve 85 mg/kg dozunda ketamin hidroklorür (Ketalar, Parke-Davis, 50 mg/mL) kas içi enjekte edildi. Ratların sırt bölgesi tıraş edilip %10'luk povidon iodin ile silindikten sonra bel omurları çizgisinin her iki yanında ve aralarında 2.5 cm mesafe olacak şekilde, iki adet 3 cm uzunluğunda, birbirine paralel, longitudinal tam katlı enzilyonel deri yaraları oluşturuldu. Aynı işlemler bütün ratlarda gerçekleştirilerek, her ratta 2 adet olmak üzere toplam 72 adet enzilyonel deri yarası elde edildi. Tüm enzilyonel yaraların deri altı bağ dokusu 3/0 krome katgüt iplik ile basit sürekli dikiş tekniği ile kapatıldı. Birinci gruptaki ratlardaki deri ensilyonları 3/0 ipek iplikle basit ayrı dikiş uygulanarak kapatıldı. İkinci gruptaki ratlarda oluşturulan deri ensilyonları FA (Tisseel Lyo 4 mL, Baxter, Avusturya) kullanılarak kapatıldı. Üçüncü gruptaki ratlarda oluşturulan deri ensilyonları ise yara dudakları forseps veya parmaklarla karşı karşıya getirildikten sonra OSA (Dermabond®, Ethicon, USA) ensilyon hattı boyunca uygulandı ve yapıştırıcının polimerizasyonu için yara dudakları parmaklarla veya forseps ile tutuldu. İlk polimerizasyondan sonra yapıştırıcı bir kez daha ensilyon hattı boyunca ince bir tabaka şeklinde uygulandı.

Postoperatif izleme süresinde yara dudaklarındaki yangısal değişiklikler, enfeksiyon şekillenmesi ve yara

açılması gibi komplikasyonların yanı sıra skar oluşumu değerlendirilerek kayıt altına alındı. Operasyondan sonra 3, 7, 14 ve 21. günlerde her gruptan 3'er adet rat ötenazi edilerek yara bölgelerinden sağlam deri kısımlarını da içeren deri örnekleri (her bir gruptan 6'şar adet) alındı. Alınan deri örnekleri ortadan iki parçaya ayrılarak bir parçası yara gerilim direncinin ölçülmesi için, diğer parçası ise histolojik muayeneler için kullanıldı.

Operasyon sonrası ratların klinik muayeneleri günlük olarak gerçekleştirildi. Bu muayenelerde yaraların durumu ve enfeksiyon olup olmadığı gibi durumlar kontrol edildi.

Postoperatif 3, 7, 14 ve 21. günlerde kontrol ve çalışma grubu yaralarının gerilim direnci, numuneler alınır alınmaz mekanik tansiyometre ile ölçüldü. Yara gerilim direnci ölçümü için deri numunesi yaklaşık 10 mm eninde kesilerek bir ucu sabit mengeneye diğer ucu ise bir klempe sıkıca tutturuldu. Sabit olmayan klempin altına bir pet şişe bağlanarak ve daha sonra serum şişesinden serum seti ile pet şişeye yara dudakları tamamen ayrılincaya kadar saniyede yaklaşık 5 mL su verildi. Ardından kopan deri numunesine klemp ve pet şişe tartılarak yaranın gerilim direnci [Yara Gerilim Direnci = Yara dudaklarını ayırmak için harcanan kuvvet (g) / (Deri numunesinin Kalınlığı (mm) × Genişliği (mm))] hesaplandı.

Histolojik muayeneler için alınan deri örnekleri %10' luk nötral formalinde tespit edildi. Yıkama işleminden sonra rutin alkol-ksilol serilerinden geçirilen dokular parafin bloklara gömüldü. Bloklardan 5 µ kalınlığında kesitler alınarak Hematoksilin-Eosin ile boyandı. Değerlendirmede; her örneğin ışık mikroskopunda ×20'lik büyümedeki rastgele üç alanındaki epitelizasyon, granulasyon dokusu oluşumu ve yangısal hücre infiltrasyonu semikantitatif olarak yok (-), hafif (+), orta (++) ve şiddetli (+++) olarak değerlendirildi.

Çalışmada kullanılacak toplam hayvan sayısı (N=36) G\*Power programı (Version 3.1.9.3) kullanılarak güç analizi ile belirlendi (11, 12). Verilerin değerlendirilmesinde SPSS istatistik paket programı (IBM SPSS Versiyon 22.0) kullanıldı (13). Çalışmada, veriler için parametrik testlerin ön şartlarının normallik varsayımına uygunluk "Shapiro-Wilk" testi ile kontrol edilerek nonparametrik testler kullanıldı. Normallik varsayımı sağlanamayan grupların varyans analizi için "Kruskall Wallis" testi ile değerlendirilip Bonferroni düzeltilmesi yapıldı. Grupların ikili karşılaştırmaları ise "Mann Whitney U" testi ile değerlendirildi. Veriler gruplar için ortalama ve standart hata olarak sunuldu. İstatistiksel anlamlılık için P<0.05 değeri önemli olarak kabul edildi.

## Bulgular

Tüm ratlar anesteziden komplikasyonsuz bir şekilde uyandılar. Bu çalışmada herhangi bir enfeksiyon, ensilyon hattının açılması ve mortalite gözlenmedi. Ensilyon yaralarının kapatılmasında OSA uygulamasının dikiş ve FA uygulamalarına göre daha hızlı olarak gerçekleştirildiği belirlendi. Dikiş uygulaması

ile FA uygulama zorluğu bakımından birbiri ile benzerdi. Yaralar ile ilgili makroskopik görüntüler Şekil 1'de verilmiştir.

Kontrol ve tedavi grupları için 3, 7, 14 ve 21. günlerde yapılan kopma testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Yapılan bu çalışmada yara kopma kuvveti ölçümlerinde sadece 7. günde FA grubunda anlamlı bir artış mevcuttu ( $P<0.01$ ). 3, 14 ve 21. günlerde gruplar arasında herhangi bir anlamlı farklılık gözlenmedi.

Histolojik bulgularda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (Tablo 2,  $P<0.05$ ). 3. günde epitelizasyon ve granülasyon dokusu oluşumunun OSA grubunda en fazla olduğu belirlendi. Yangısal hücre infiltrasyonunun ise OSA grubunda diğer gruplara göre az olduğu belirlendi. 7. günde gruplar arasında granülasyon doku oluşumu açısından istatistiksel olarak

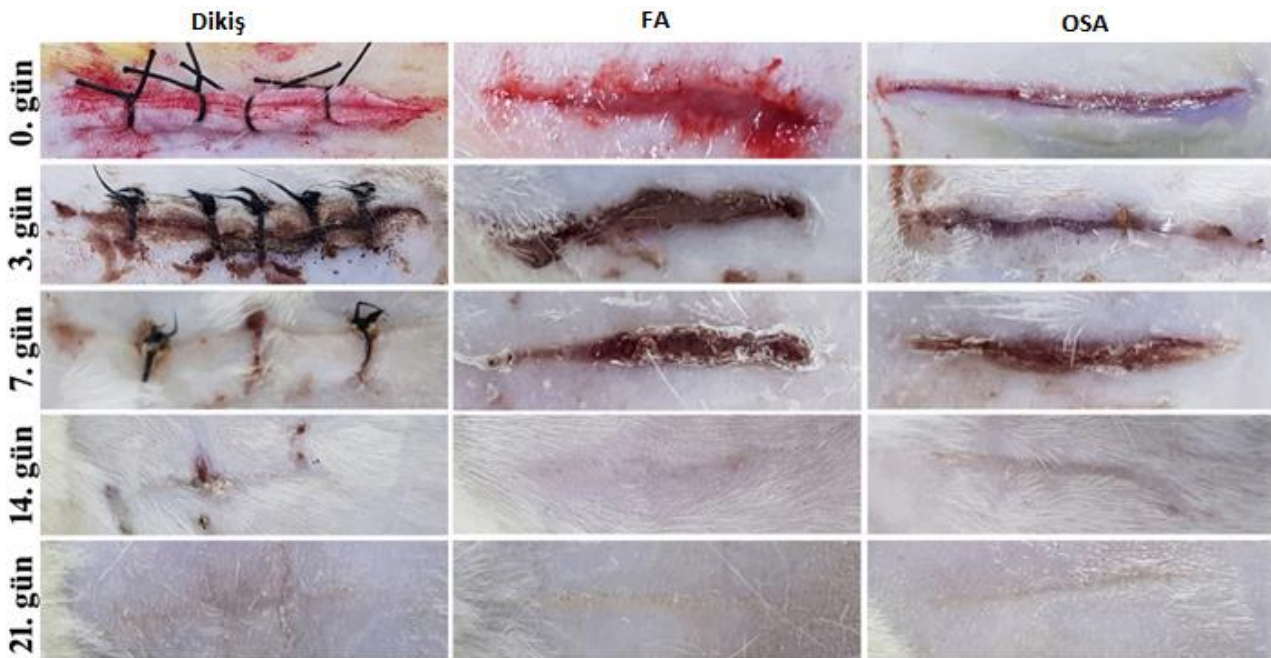
bir fark bulunamazken, epitelizasyonun en fazla OSA grubunda, yine yangısal hücre infiltrasyonlarının da en az bu grupta şekillendiği tespit edildi (Şekil 2, Tablo 2,  $P<0.05$ ).

14. günde epitelizasyonun OSA grubunda daha ileri düzeyde olduğu, yangısal hücre infiltrasyonunun ise OSA grubunda en az olduğu belirlendi. Granülasyon dokusu oluşumu açısından ise anlamlı bir fark görülmedi (Tablo 2,  $P<0.05$ ). Çalışmanın sonunda 21. günde ise gruplar arasında epitelizasyon yönünden bir fark tespit edilemezken, granülasyon dokusu oluşumunun FA ve OSA grubunda ileri seviyede olduğu görüldü. Yangısal hücre infiltrasyonunun ise en şiddetli kontrol grubunda olduğu, en az ise OSA grubunda olduğu belirlendi (Tablo 2,  $P<0.05$ , Şekil 3).

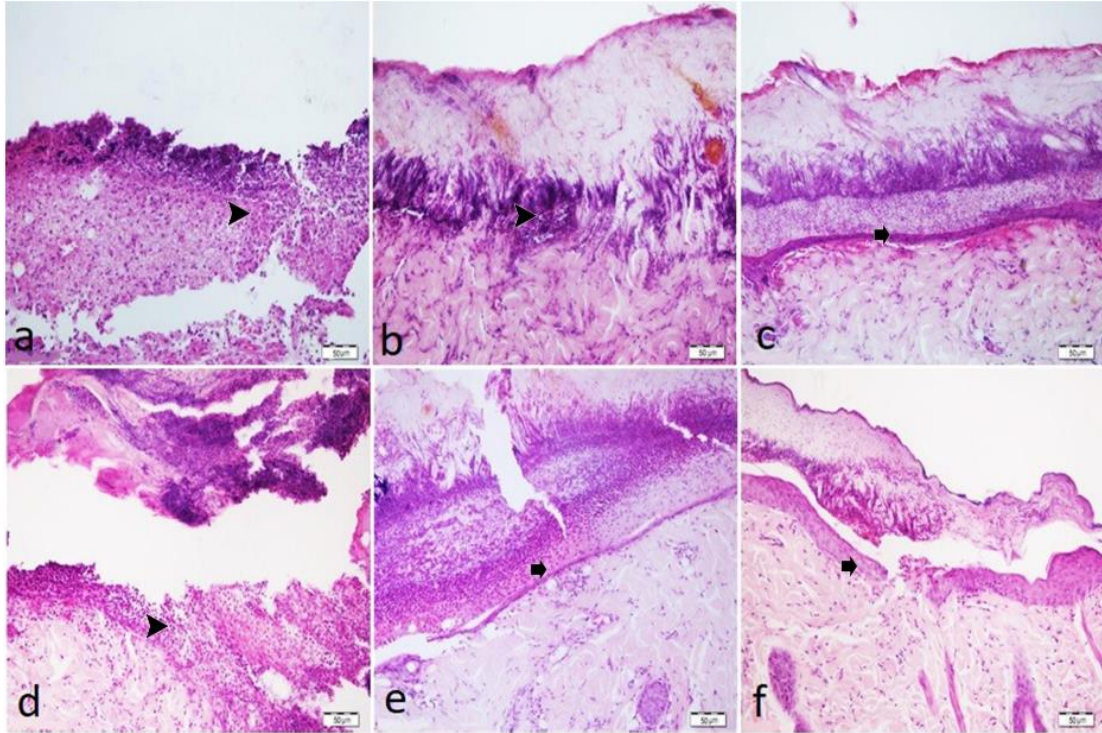
**Tablo 1.** Postoperatif 3, 7, 14 ve 21. günlerde yara kopma kuvvetleri

	Kontrol	FA	OSA	P
3.gün	4.19±0.91	10.38±6.13	19.83±4.33	$P>0.05$
7.gün	27.51±1.37 <sup>b</sup>	38.35±1.16 <sup>a</sup>	28.29±2.06 <sup>b</sup>	$P<0.01$
14.gün	80.41±5.72	80.93±4.44	76.56±6.04	$P>0.05$
21.gün	149.90±6.05	158.66±11.25	165.36±5.67	$P>0.05$

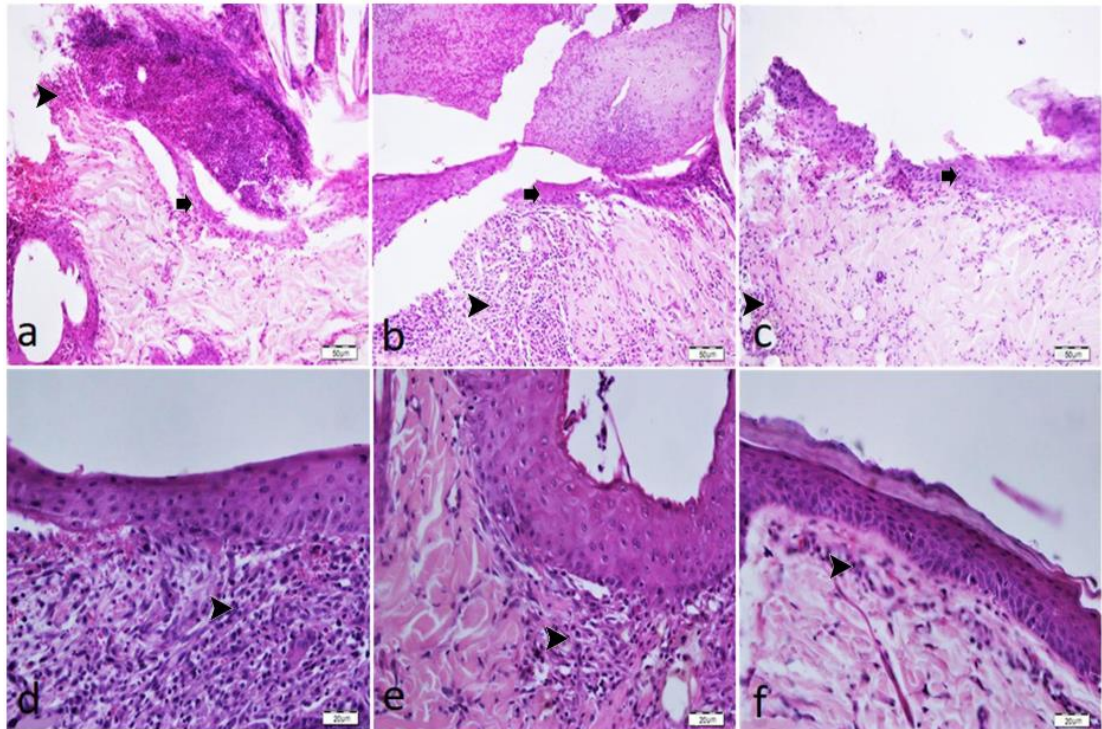
<sup>a, b</sup>: Aynı satırdaki farklı harfler anlamlıdır ( $P<0.01$ )



**Şekil 1.** Kontrol ve tedavi gruplarının 3, 7, 14 ve 21. günlerdeki görünüşleri



**Şekil 2.** Üç ve 7. gündeki histolojik görünüm. **3. gün** (a) Kontrol grubu. Şiddetli yangısal hücre infiltrasyonu (okbaşı), (b)FA grubu, Orta düzeyde yangısal hücre infiltrasyonu (okbaşı). (c) OSA grubu, Hafif düzeyde epitelizasyon oluşumu (ok). **7. gün** (d) Kontrol grubu. Orta düzeyde yangısal hücre infiltrasyonu (okbaşı), (e) FA grubu, Hafif düzeyde epitelizasyon oluşumu (ok). (f) OSA grubu, Orta düzeyde epitelizasyon (ok)



**Şekil 3.** Ondört ve 21. gündeki histolojik görünüm. **14. gün** (a) Kontrol grubu. Orta düzeyde epitelizasyon oluşumu (ok) ve yangısal hücre infiltrasyonu (okbaşı) (b) FA grubu, Orta düzeyde epitelizasyon oluşumu (ok) ve yangısal hücre infiltrasyonu (okbaşı). (c) OSA grubu, İleri düzeyde epitelizasyon oluşumu (ok) ve hafif düzeyde yangısal hücre infiltrasyonu (okbaşı). **21. gün** (d) Kontrol grubu. Şiddet düzeyde yangısal hücre infiltrasyonu (okbaşı), (e) FA grubu, Orta düzeyde yangısal hücre infiltrasyonu (okbaşı), (f) OSA grubu, Hafif düzeyde yangısal hücre infiltrasyonu (okbaşı)

**Tablo 2.** Kontrol ve tedavi gruplarında histolojik bulgular

3.gün	Kontrol	FA	OSA	P
Epitelizasyon	0.16±0.16 <sup>c</sup>	0.83±0.16 <sup>b</sup>	1.33±0.21 <sup>a</sup>	P<0.05
Granulasyon dokusu oluşumu	0.16±0.16 <sup>b</sup>	0.33±0.21 <sup>b</sup>	1.16±0.16 <sup>a</sup>	P<0.05
Yangısal hücre infiltrasyonu	2.66±0.21 <sup>a</sup>	2.66±0.21 <sup>a</sup>	1.16±0.16 <sup>b</sup>	P<0.05
7.gün				
Epitelizasyon	0.33±0.21 <sup>c</sup>	1.00±0.21 <sup>b</sup>	1.83±0.16 <sup>a</sup>	P<0.05
Granulasyon dokusu oluşumu	1.00±0.25 <sup>a</sup>	1.66±0.33 <sup>a</sup>	1.16±0.16 <sup>a</sup>	NS
Yangısal hücre infiltrasyonu	1.83±0.16 <sup>a</sup>	1.83±0.16 <sup>a</sup>	0.50±0.20 <sup>b</sup>	P<0.05
14.gün				
Epitelizasyon	0.83±0.16 <sup>c</sup>	1.66±0.21 <sup>b</sup>	2.66±0.21 <sup>a</sup>	P<0.05
Granulasyon dokusu oluşumu	1.50±0.16 <sup>a</sup>	1.66±0.33 <sup>a</sup>	1.83±0.16 <sup>a</sup>	NS
Yangısal hücre infiltrasyonu	1.66±0.21 <sup>a</sup>	1.66±0.33 <sup>a</sup>	0.50±0.22 <sup>b</sup>	P<0.05
21.gün				
Epitelizasyon	2.83±0.16 <sup>a</sup>	2.66±0.21 <sup>a</sup>	2.83±0.16 <sup>a</sup>	NS
Granulasyon dokusu oluşumu	1.83±0.16 <sup>b</sup>	2.66±0.21 <sup>a</sup>	2.83±0.16 <sup>a</sup>	P<0.05
Yangısal hücre infiltrasyonu	1.66±0.21 <sup>a</sup>	1.00±0.25 <sup>b</sup>	0.50±0.34 <sup>c</sup>	P<0.05

<sup>a, b, c</sup>: Aynı satırdaki farklı harfler anlamlıdır (P<0.05).

NS: İstatistiksel anlamlılık yok

## Tartışma

Yara iyileşmesi üzerinde tedavi yöntemleri ile ilgili çalışmalar halen devam etmektedir (14-16). Deri yaralarında iyileşmenin enfekte olmadan, kısa sürede, skarsız ve düzgün bir iyileşme ile sonuçlanması beklenen bir durumdur (16-18). Yapılan bu çalışmada ratlarda ensizyonel deri yaralarında klasik olarak kullanılmakta olan ipek iplik, FA ve OSA kullanımlarının karşılaştırmalı değerlendirmelerinin yapılması amaçlanmıştır.

Bazı araştırmacılar (19-23), OSA doku yapıştırıcısının çabuk ve kolay uygulandığını, operasyon süresini kısalttığını, kanamayı ve yaranın kontamine olmasını önlediğini ayrıca yara iyileşmesini hızlandırıcı etkilerinin bulunduğunu bildirmektedirler. Bu özellikleri nedeniyle dikişlere alternatif bir uygulama olabileceği rapor edilmektedir (24, 25).

Sunulan bu çalışmada ensizyon yaralarının kapatılmasında OSA uygulamasının dikiş ve FA uygulamalarına göre daha hızlı ve kolay olarak gerçekleştiği belirlendi. Dikiş uygulaması ile FA uygulama zorluğu bakımından birbiri ile benzerdi. Elde edilen bu veriler bazı çalışmalarla (24, 25) uyumluluk göstermektedir. Bu çalışmada bazı araştırmacıların (25-28) bildirdiklerine benzer şekilde OSA'nın yaraya uygulanmasından sonraki 30-40 saniyede katılaştığı ve yara dudaklarını bir arada tuttuğu saptandı. FA grubunda ise bu sürenin daha uzun olduğu gözlemlendi.

Buldukları dokulara dayanıklılık kazandıran kollajen liflerin morfolojik açıdan kalın ve dalgalı yapıya sahip olması fonksiyonel olarak daha etkili olmalarını sağlar (29). Yara kopma direncinin ölçülmesiyle ensizyon yaralarının rejenerasyon hızı ve kalitesi ölçülebilmektedir (30). Yara iyileşmesinin yangısal

evresinde ilk 4-5. günde yara düşük gerilme kuvvetine sahiptir. Yara direnci proliferasyon evresinde kollajen birikimi ile ikinci haftanın sonunda ise kollajen birikiminden bağımsız olarak artmaktadır (25, 31).

Yaralarda kopma kuvveti üzerinde ipek iplik ve doku yapıştırıcısının karşılaştırmalarının yapıldığı bir çalışmada (25) 7, 14 ve 21. günlerde gruplar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı bildirilmiştir.

Fibroblastlar yumuşak doku hasarının iyileşmesinde kollajeni oluşturarak yara direncini sağlarlar (15, 32, 33). Kollajen fibrilleri arasındaki moleküller içi ve arası bağların, yaranın gerilim kuvvetine ve sağlamlığına etki edeceği rapor edilmiştir (34). Yara yerinde depolanan kollajen ve subdermal kollajen fiberlerinin reorganizasyonunu değerlendirmede kopma kuvvetinin kullanılabileceği, yarada kollajen birikimi olsa bile kollajenin yanlış reorganize olabilmesi sonucunda yarada kopma kuvvetinin düşük olarak gerçekleşmesine sebep olabileceği bildirilmektedir (35-37). Yara iyileşmesinin başlangıcında kollajen sentezi gerilme kuvvetini sağlarken, daha sonra kollajenin matürasyonu ve kollajen lifleri arasındaki bağlar yara direncinin oluşumuna öncelik kazandırır (38). Yara iyileşmesinde inflamasyon ve proliferatif fazların tamamlandığı ve olgunlaşma fazının başlangıç günleri olarak kabul edilen 21. günün, yara gerilim kuvveti değerlendirmek için en uygun gün olduğu rapor edilmiştir (34).

Yapılan bu çalışmada yara kopma kuvveti ölçümleri 3, 7, 14 ve 21. günlerde gerçekleştirildi. Bununla birlikte elde edilen bulgular sadece 7. günde FA grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artışın bulunduğunu gösterdi (P<0.01) (Tablo 1). Çalışmanın 3, 14 ve 21. günlerinde Karasu (25)'nin bildirdiği ile uyumlu bir şekilde gruplar arasında herhangi bir anlamlı farklılık gözlenmedi.

Tavşanlarda yara iyileşmesi ile ilgili yapılan deneysel bir çalışmada (25) OSA uygulanan grupta ipek iplik ile dikiş uygulanan gruba göre operasyondan sonraki 3. ve 7. günlerde daha az yangısal reaksiyon şekillendiği, 14. ve 21. günlerde ise kollajen yapının daha az gözlemlendiği rapor edilmiştir.

Yara iyileşmesinde ticari siyanoakrilat bazlı ürünler ile tıbbi siyanokarilat bazlı doku yapıştırıcılarının karşılaştırıldığı bir çalışmada (39) tıbbi olmayan siyanoakrilat bazlı ürünler ile yapılan yara onarımının histopatolojik incelemesinde 7. günde epitelizasyonun daha fazla oranda kesikli olduğu; inflamasyon, fibrozis, bağ doku açılması ve yabancı cisim reaksiyonunun 7 ve 21. günlerde tıbbi siyanoakrilat bazlı doku yapıştırıcılarına göre daha kötü olduğu bildirilmiştir.

Yapılan bu çalışmada histolojik muayenelerde 3, 7 ve 14. günlerde epitelizasyonun en kötü kontrol (ipek iplik) grubunda, en iyi OSA grubunda olduğu gözlenmiştir (P<0.05). Bununla birlikte 21. günde gruplar arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir (Tablo 2). Bulgular erken dönemde FA ve özellikle OSA kullanımının epitelizasyon üzerine olumlu etkilerini göstermektedir (Şekil 2 ve 3).

Granulasyon dokusu oluşumu değerlendirildiğinde 3. günde OSA grubunun en iyi olduğu belirlendi (P<0.05). Gruplar arasında 7 ve 14. günlerde herhangi

bir anlamlı farklılık bulunmazken, 21. günde granulasyon dokusu oluşumu en kötü olarak kontrol grubunda gözlemlendi (P<0.05). Sunulan bu çalışmada granulasyon dokusu oluşumunda OSA'nın olumlu etkisi görülmektedir (Tablo 2, Şekil 2 ve 3).

Yangısal hücre infiltrasyonunun 3, 7 ve 14. günlerde OSA grubunda en az olduğu (P<0.05), kontrol ve FA grupları arasında ise anlamlı bir farklılık gözlenmediği belirlendi. Bununla birlikte 21. günde OSA grubunda en az iken kontrol grubunda en şiddetli olduğu saptandı. Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular OSA'nın yangısal hücre infiltrasyonunu 3, 7 ve 14. günlerde belirgin şekilde azalttığını ve yara iyileşmesi bakımından OSA kullanımının avantajlı olduğunu göstermektedir (Tablo 2, Şekil 2 ve 3).

Sonuç olarak, elde edilen bulgular ensizyonel deri yaralarında iyileşmenin hızlandırılması, zaman ve ekonomik kayıpların minimuma indirilebilmesi amacıyla OSA doku yapıştırıcısının klasik yöntem olan dikiş uygulaması kadar güvenli bir şekilde kullanılabilirliğini göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen verilerin klinik pratiğe katkı sunacağı, bununla birlikte ensizyonel yaraların kapatılmasında kullanılan materyallerle ilgili daha uzun süreli çalışmaların yapılması ile bu materyallerin yara iyileşmesine olan katkılarının daha iyi anlaşılabilirliği düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Gemci R, Ulcay Y. Ameliyat iplikleri özellikleri ve krome katgut ile normal katgut arasındaki mukavemet farkları. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* 2004; 9: 95-105.
- Moy RL, Waldman B, Hein DW. A review of sutures and suturing techniques. *J Dermatol Surg Oncol* 1992; 18: 785-795.
- Matras H. Fibrin seal: The state of the art. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 43: 605-611.
- Bhalla RK, Lesser TH. Simple, painless, cosmetic closure of endaural incision. *J Laryngol Otol* 2003; 117: 67-68.
- Taha MO, De Rosa K, Fagundes DJ. The role of biological adhesive and suture material on rabbit hepatic injury. *Acta Cir Bras* 2006; 21: 310-314.
- Avki S, İzci C. Cerrahide fibrin yapıştırıcı ve dolguların kullanım alanları. *Türk Vet Hek Derg* 1994; 6: 38-41.
- Okumuş Z. Köpeklerde Korneal Yaralarının Onarımında Organik Doku Yapıştırıcı Fibrin Adeziv'in Etkileri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1993.
- Hida T, Sheta SM, Proia AD, McCuen BW. Retinal toxicity of cyanoacrylate tissue adhesive in rabbit. *Retina* 1998; 8: 148-153.
- Penoff J. Skin closures using cyanoacrylate adhesives: Safety and efficacy reports. *Plast Reconstr Surg* 1999; 103: 730.
- Apaydın KC, Aksu G. Oftalmolojide doku yapıştırıcıları. *Türk Oft Gaz* 1990; 20: 456-461.
- Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd Edition, Hillsdale, NJ, US: Erlbaum, 1988.
- Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* 2007; 39: 175-191.
- IBM SPSS, IBM Corp. Released 2013. *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. Armonk, NY: USA.
- Durgun T, Durmuş AS, Kaplan M. Klinik ve deneysel çalışmalarda lokal diphenylhydantoin' in yara iyileşmesi üzerine etkisi. *FÜ Sağ Bil Derg* 1999; 13: 151-157.
- Durmuş AS, Tuzcu M, Özdemir O, et al. Arginine silicate inositol complex accelerates cutaneous wound healing. *Biol Trace Elem Res* 2017; 177: 122-131.
- Durmuş AS, Yaman M, Can HN. Effects of extractum cepae, heparin, allantoin gel and silver sulfadiazine on burn wound healing: An experimental study in a rat model. *Vet Med-Czech* 2012; 57: 287-292.
- Han MC, Durmuş AS, Karabulut E, Yaman İ. Effects of Turkish Propolis and silver sulfadiazine on burn wound healing in rats. *Revue Med Vet* 2005; 156: 624-627.
- Yaman İ, Durmuş AS, Çeribaşı S, Yaman M. Effects of Nigella sativa and silver sulfadiazine on burn wound healing in rats. *Vet Med-Czech* 2010; 55: 619-624.
- Bernard L, Doyle J, Friedlander SF, et al. A prospective comparison of octyl cyanoacrylate tissue adhesive (Dermabond) and suture for the closure of excisional wounds in children and adolescents. *Arch Dermatol* 2001; 137: 1177-1180.

20. Blondeel PNV, Murphy JW, Debrosse D, et al. Closure of long incisions with a new formulation of 2-octylcyanoacrylate tissue adhesive versus commercially available methods. *Am J Surg* 2004; 188: 307-313.
21. Santibanez-Gallerani A, Armstrong MB, Thaller SR. New surgical strategy improved esthetic results with fine-tip dermabond application technique. *J Craniofac Surg* 2004; 15: 890-892.
22. Shapiro AJ, Dinsmore RC, North JH. Tensile strength of wound closure with cyanoacrylate glue. *Am Surg* 2001; 67: 1113-1115.
23. Singer AJ, Thode HC. A review of the literature on octylcyanoacrylate tissue adhesive. *Am J Surg* 2004; 187: 238-248.
24. Karasu A, Bakır B. The effect of octyl-cyanoacrylate in wound healing at closing the experimentally formed skin incision in rabbits. *Van Vet J* 2016; 27: 5-9.
25. Karasu A. Tavşanlarda Deneysel Olarak Oluşturulan Deri Ensiyozonlarının Kapatılmasında Oktil-Siyanoakrilatın Yara İyileşmesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
26. Bruns TB, Worthington JM. Using tissue adhesive for wound repair; A practical guide to dermabond. *Am Fam Physician* 2000; 61: 1383-1388.
27. Eaglstein W, Sullivan T. Cyanoacrylates for skin closure. *Dermatol Clin* 2005; 23: 193-198.
28. Quin J, Wells G, Sutcliffe T et al. A randomized trial comparing octylcyanoacrylate tissue adhesive and sutures in the management of lacerations. *JAMA* 1997; 277: 1527-1530.
29. Çiçek M. Deneysel Olarak Oluşturulan Yara Modelinde Akupunktur'un Yara İyileşmesi Üzerine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, 2015.
30. Tekin E, Taneri F, Ersoy E et al. The effects of glutamine-enriched feeding on incisional healing in rats. *Eur J Plast Surg* 2000; 23: 78-81.
31. Jorgensen PH, Jensen KH, Andreassen TT. Mechanical strength in rat skin incisional wounds treated with fibrin sealant. *Journal of Surgical Research* 1987; 42: 237-241.
32. Parsak KC, Sakman G, Çelik Ü. Yara iyileşmesi, yara bakımı ve komplikasyonları. *Arşiv* 2007; 16: 145-159.
33. Stashak TS. *Equine Wound Management*. Philadelphia: Lea and Febiger, 1991.
34. Yüksel E. Sistemik Meperidin Uygulamasının Ratlarda Kutanöz Yara İyileşmesi Üzerine Etkileri. Tıpta Uzmanlık Tezi, Kayseri: Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, 2009.
35. Arslan A. Diyabetik Sıçanlarda Karnitin Yara İyileşmesi ve Flep Yaşayabilirliğine Etkisi: Deneysel Çalışma. Uzmanlık Tezi, Zonguldak: Karaelmas Üniversitesi, Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, 2010.
36. Kirsner RS, Eaglsterin WH. The wound healing process. *Dermatol Clin* 1993; 11: 629-640.
37. Sussman MD. Aging of connective tissue: Physical properties of healing wounds in young and old rats. *Am J Physiol* 1973; 224: 1167-1171.
38. Şenol M. Yara iyileşmesi. *T Klin Dermatol* 1995; 5: 49-53.
39. Kaya H. N-Butil-2-Siyanoakrilat ile Ticari Siyanoakrilat'ın Yara İyileşmesi ve Komplikasyonlar Bakımından Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, Antalya: Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, 2011.