

# Japon Bildircinlarında (*Coturnix Coturnix Japonica*) Nitrofurazon Pomad ve %1 Hidrojen Peroksit Kremin Yara İyileşmesi Üzerine Etkileri ve Antibakteriyal Özelliklerinin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi

Mustafa Barış AKGÜL<sup>1\*</sup>, Nihat ŞINDAK<sup>1</sup>, Ali GÜLAYDIN<sup>1</sup>, Özgün GÜLAYDIN<sup>2</sup>, Doğukan ÖZEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Ana Bilim Dalı, Siirt, Türkiye.

<sup>2</sup>Yücüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı, Van, Türkiye.

<sup>3</sup>Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyoistatistik Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye.

Geliş Tarihi: 02.09.2016

Kabul Tarihi: 21.11.2016

**Özet:** Bu çalışmada Türkiye’de ilaç preparatı bulunmayan deneysel olarak oluşturulan %1 hidrojen peroksit krem formülasyonunun, nitrofurazon pomada göre yara iyileşme süresi ve antibakteriyal aktivitesi bakımından japon bildircinlerinde yüzeysel açık yaralanmalarda etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada hayvan materyalini 42 günlük, 30 adet ergin Japon bildircin (*coturnix coturnix japonica*) oluşturdu. Çalışma; herhangi bir ilaç uygulanmayan kontrol grubu (Grup I; n=10), %1 hidrojen peroksit içeren krem uygulananlar (Grup II; n=10) ve nitrofurazon pomad uygulanan (Grup III; n=10) olmak üzere ana üç gruptan oluşturuldu. Hayvanların anestezisi amacıyla xylazine hidroklorür (8 mg/kg) ve ketamine hidroklorür (50 mg/kg) intramusküler olarak uygulandı. Yara oluşturulacak bölgenin dezenfeksiyonu sağlandıktan sonra deneysel olarak 1.5 cm çapında yara oluşturuldu. Yara oluşturulan günden itibaren tüm olgularda iyileşme oluşana kadar takip edildi. Ortalama iyileşme süreleri grup I ve grup III için benzer iken (P>0.05), grup II’de yer alan bireylerin istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir (P<0.01). Yara hattından alınan örneklerin mikrobiyolojik analizinde tüm olgularda *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.* bakterileri izole edildi. Grup II’de bulunan olgularda 9. ve 16. günde alınan örneklerde canlı bakteri sayısı diğer gruplara göre daha az olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda; deneysel olarak oluşturulan %1 hidrojen peroksit kremin yara iyileşme süresi bakımından diğer gruplara göre daha geç olduğu istatistiksel olarak saptanmıştır. Ancak açık yaralarda antibakteriyal etkinliğinin özellikle yaygın olarak kullanılan nitrofurazon pomada göre daha iyi olduğu kanısına varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hidrojen peroksit, Japon bildircini, Nitrofurazon, Yara

## Effects of Nitrofurazon Pomade and %1 Hydrogen Peroxide Cream Wound Healing on Japanese Quails (*Coturnix Coturnix Japonica*) and Comparative Evaluation of Antibacterial Properties

**Abstract:** In this study, 1% hydrogen peroxide cream formulation experimentally induced, without drug preparations in Turkey, according to nitrofurazon pomad in terms of wound healing time and antibacterial activity aimed to investigate the effect of superficial open wounds in Japanese quail. In the study 30 adult Japanese quails (*coturnix coturnix japonica*) for 42 days of age created animal material. The study was made up of three main groups, namely control group (Group I, n=10) any drug-untreated, hydrogen peroxide group (Grup II; n=10) applied 1% hidrojen peroksit cream and nitrofurazon group (Grup III; n=10) applied nitrofurazon pomade. Xylazine hydrochloride (8 mg/kg) and ketamine hydrochloride (50 mg/kg) were injected intramuscularly for anesthesia of the animals. After disinfection of wounds area as experimental wound in 1.5 cm diameter were created. All patients were followed from the established wound day until complete healing. It was observed that the average of recovery period of group I and III showed similarity but in group II the recovery period was longer than the other groups, istatisticaly. *Staphylococcus spp* and *Streptococcus spp* were isolated in all cases in microbiological analysis of samples from the wound line. The number of viable bacteria in samples of patients in group II was determined to be less than the other groups in 9th and 16th days. The results of this study; 1% hydrogen peroxide cream in terms of wound healing time was found to be statistically is formed later than the other groups. However, it has been concluded that antibacterial activity of 1% hydrogen peroxide cream in open wounds is better than nitrofurazona pomade, which is particularly popular.

**Keywords:** Japanese quail, Nitrofurazon, Wound, Hydrogen peroxide

## Giriş

Yumuşak dokuları oluşturan öğelerin kesici, yaralayıcı veya bunlara benzer araç ve gereçlerle birbirinden ayrılması olgusuna yara denir. Daha açık ve özlü bir tanımlamayla, yumuşak dokuların bütünlüğünün bozulması olayıdır (Samsar ve Akın,

2003). Yara iyileşmesi akut inflamasyon, proliferasyon ve yeniden şekillenme aşamalarından oluşmaktadır. Bu aşamaların dışarıdan gözlenmesi zordur. Pratikte ise makroskobik bulguların gözlenmesiyle yara iyileşmesi yangı, granülasyon dokusu oluşumu,

yara kontraksiyonu ve epitelizasyon aşamalarından oluşmaktadır (Stashak ve Theoret, 2008).

Topikal antimikrobiyal ilaç kullanımı bakteri kolonizasyonu ve enfeksiyonu önlemeye yardımcı olur (Smack ve ark., 1996). Birçok farklı antiseptik özellikte olan ilaçların yara tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir. İnsan ve veteriner hekimliğinde uzun yıllardır yara tedavisinde antiseptik olarak hidrojen peroksit kullanılmaktadır (Farstvedt ve Stashak, 2008; Wasserbauer ve ark., 2008). Hidrojen peroksit solüsyonları dokuya temas ettiklerinde hızla su ve oksijene ayrışarak bölgeye etki ederler. Krem formu ise solüsyona göre daha uzun süre aynı etkiyi oluşturmayı sağlamaktadır (Christensen ve Anehus, 1994; Larsson, 1975). %1 hidrojen peroksit içeren kremin patojeni *Staphylococcus aureus* ve *B-hemolitik streptokok* olan *impetigo contagiosa* hastalarında hızlı ve etkin bir tedavi sunduğu bildirilmiştir (Christensen ve Anehus, 1994). Guinea pigler üzerinde yapılan bir çalışmada hidrojen peroksit kremin (%1.5-%3) iskemik ülserlerde dolaşımı arttırdığını ve iyileşmeye destek olduğu bildirilmiştir (Tur ve ark., 1995). Beyaz saf vazelinin, insanlarda lokal yara tedavisi için kullanıldığı bilinmektedir. Birçok farklı yara çalışmasında kullanılmış ve yara iyileşmesinde yararlı olduğu bildirilmiştir (Campbell ve ark., 2005; Smack ve ark., 1996). Salisilik asit, dünyada en çok kullanılan analjezik, antipiretik ve antienflamatuar bir ajandır. Bir söğüt ağacının kabuğunda bulunan doğal bir üründür ve ağrıyı azaltmak için yüzyıllardır kullanılmaktadır (FitzGerald ve Tilo Grosser, 2011). Araştırmalar genellikle salisilik asitin topikal olarak kullanımı sonucu cilt üzerindeki etkileri üzerine yoğunlaşmıştır (Singh ve Roberts, 1993). Topikal olarak bakteriyostatik, antifungal, kerolitik ve fotoprotektan özellikleri kullanılmaktadır (Lipster ve ark., 2003).

Bu çalışmada Türkiye’de ilaç preparatı bulunmayan deneysel olarak oluşturulan %1 hidrojen peroksit krem formülasyonunun, nitrofurazon pomada göre yara iyileşme süresi ve antibakteriyal aktivitesi bakımından japon bildircinlerinde yüzeysel açık yaralanmalarda etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

**Etik kurul:** Bu çalışma, Siirt Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (HADYEK)’nin 2016/04 nolu kararı ile onaylanmış ve Siirt Üniversitesi Deney Hayvanları Uygulama ve Araştırma Merkezi (DEHAM)’n de yapılmıştır.

**Hayvan Materyali:** Çalışmada hayvan materyalini 42 günlük, 30 adet ergin Japon bildircin (*cotunix coturnix japonica*) oluşturdu. Bildircinler 10’arlı

gruplar halinde üç ayrı kafeste barındırıldılar. Bildircinlerin beslenmesinde standart yem ve su adlibitum olarak sağlandı.

**İlaç materyalinin hazırlanması:** Steril cam beher içerisine 2 gr salisilik asit, 2 gr etil alkol, 2 gr %50 hidrojen peroksit solüsyonu ve 94 gr beyaz vazelin krem eklenerek metal bir çubuk vasıtası ile bek alevinde homojen bir karışım elde edilinceye kadar karıştırıldı. Hazırlanan ilaç materyali ışık geçirmeyen steril plastik bir kaba alınarak muhafaza edildi. İlaç materyalinin hazırlanmasında herhangi bir krem formülasyonu dikkate alınmamış ve özgün olarak hazırlanmıştır.

**Çalışma Grupları:** Çalışma; herhangi bir ilaç uygulanmayan kontrol grubu (Grup I), %1 hidrojen peroksit içeren krem uygulananlar (Grup II) ve nitrofurazon pomad uygulanan (Grup III) olmak üzere ana üç gruptan oluşturuldu.

**Grup I:** Yara üzerine herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

**Grup II:** Yara üzerine her gün, günde 1 kez iyileşme şekillenene kadar %1 hidrojen peroksit krem uygulanmıştır.

**Grup III:** Yara üzerine her gün, günde 1 kez iyileşme oluşana kadar nitrofurazon pomad uygulanmıştır.

**Yara oluşturulması ve bakımı:** Bildircinlerde yara oluşturulmadan önce 1 saat gıda kısıtlamasına gidilmiştir. Hayvanların anestezisi amacıyla 8mg/kg dozda xylazine HCl (Rompun %2, Bayer, Türkiye, 50 ml) ve 50 mg/kg dozda ketamine (Alfamine %10, Egevet, Türkiye, 20 ml) intramusküler olarak uygulandı (Coles, 2007). Hayvanların sırt bölgelerinde yaranın oluşturulacağı alanda bulunan tüyler yolunarak uzaklaştırıldı. Bölgenin %10 povidon iode ile antisepsisi sağlandı. Yara büyüklüğünün standardizasyonunu sağlamak amacıyla bir A4 kağıdı üzerine 1.5 cm çapında yuvarlak şekilli bir delik açıldı. Her iki gruba bisturi ile bu şablon kullanılarak yaklaşık 1.5 cm çapında deri ve deri altı bağ dokusunu içeren doku kısmını ensize edilerek deneysel yara oluşturuldu. Yara hattının üzerine steril gazlı bez konularak flaster yardımıyla vücuda sabitlendi. Bakteriyal kolonizasyonun yoğunluğunun artırılması amacı ile 0. ve 1. günde yara bölgesine hiçbir grupta herhangi bir uygulama yapılmadı. 2. günden itibaren kontrol grubu haricinde diğer gruplara ait olan ilaçlar uygulanmaya başladı. Oluşturulan yara gruplarına günlük olarak yara pansumanı steril gazlı bez ve flaster yardımıyla yapıldı. Yara hattına ilaç kalıntılarını uzaklaştırmak için herhangi bir madde kullanılmadı. Yara oluşturulan günden itibaren iyileşme şekillenene kadar tüm olgular takip edildi.

**Yara bölgesinin ölçümü:** Her iki grupta pansuman değişimleri esnasında yara üzerine kullanılan maddelerin tatbiki öncesi yara hattı fotoğraflandı ve dijital kumpas yardımı ile ölçümü yapılarak oluşturulan çizelgeye kaydedildi. Fotoğraflar üzerinden yara alanı ölçümleri yapılmamış olup yara iyileşme sürecinde epitelizasyonun tamamlandığı doku sınırları baz alınarak ölçümler gerçekleştirilmiştir. Yara hattının cranial sınırından, caudal sınırına kadar olan uzunluk ölçümlerde değerlendirilmeye alındı.

**Mikrobiyolojik değerlendirme:** Kontrol ve deneme gruplarında oluşturulan yaralardan, 2., 9. ve 16. günlerinde 1 cm<sup>2</sup>'lik alandan swap örnekleri alındı. Alınan swap örneklerinde pansuman uygulamasının üzerinden 12 saat geçmiş olmasına özen gösterildi. Alınan örnekler soğuk zincirde YYÜ Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirildi ve toplam aerob mezofil canlı sayımı için, içerisinde 10 ml steril fizyolojik tuzlu su (FTS) bulunan tüplere alınarak birkaç dakika vortekslenildi. Bu süspansiyondan 1 ml alınarak içerisinde 9 ml FTS bulunan tüplere aktarıldı ve dilüsyon işlemine bu şekilde 10<sup>-4</sup>'lük dilüsyona kadar devam edildi. Daha sonra her bir dilüsyondan 2 petri kutusuna 1'er ml aktararak, steril edilmiş ve yaklaşık 45-50°C'ye kadar soğutulmuş Plate Count Agar'dan (Merck, Darmstadt, Germany) 15'er ml dökülerek karıştırıldı ve besiyerleri katılaştıktan sonra ters çevrilerek 37°C'de aerobik ortamda 48 saat inkübe edildi. İnkübasyon periyodu sonunda 30-300 adet arasında koloni üremesi görülen petri kutularında bakteri sayımları yapıldı. Aynı dilüsyona ait olan 2 petri kutusunda tespit edilen bakteri kolonisi sayılarının geometrik ortalaması alındı ve örneklerdeki toplam aerob mezofil canlı sayıları kob/cm<sup>2</sup> olarak değerlendirildi.

Bakteri identifikasyonu için ilk dilüsyondan alınan 3 ml süspansiyon +4°C'de santrifüj edilerek (3000 g x 10 dk) süpernatant atıldı ve dipteki bakteri peleti 0,1 ml steril FTS ile sulandırıldı. Bakteri süspansiyonunun 0,02 ml'si %5 defibrine koyun kanı katılmış kanlı agar (Merck, Darmstadt, Germany) besiyerine ekilerek 37°C'de aerobik ortamda 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda besiyerinde hemolitik olmayan, beyaz ya da sarı renkli koloniler ile küçük, hemolitik ve/veya hemolitik olmayan renksiz bakteri kolonileri üredi. Şüpheli kolonilerden saf kültür elde edildikten sonra yapılan boyamada Gram pozitif kok görünümü bakteri kolonileri tespit edildi ve kolonilere katalaz testi uygulandı. Gram

pozitif, katalaz pozitif ve üzüm salkımı şeklinde dizilim gösteren kok biçimli bakteri kolonileri *Staphylococcus* spp. olarak; Gram pozitif, hemolitik ve/veya hemolitik olmayan, katalaz negatif ve zincir şeklinde dizilim gösteren kok biçimli bakteri kolonileri *Streptococcus* spp. olarak tanımlandı.

**İstatistik değerlendirme:** Verilere ait tanımlayıcı istatistikler hesaplanarak Aritmetik Ortalama  $\pm$  Standart Hata olarak gösterilmiştir. Deneklere ait iyileşme olasılıkları ve ortalama iyileşme süreleri Kaplan Meier yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir. Gruplar arasında iyileşme süreleri arası farklılığın önem kontrolü için Log-rank test istatistiğinden yararlanılmıştır. Mikrobiyolojik değerlendirme günleriyle uyumlu olacak şekilde çalışmanın 2., 9. ve 16. günlerinde ortalama yara ebatlarının gruplar arası farklılıklarının incelenmesinde, genel doğrusal modelleme tekniğinden yararlanılmıştır. Modelde Zaman (grup içi-within subjects), Grup (gruplar arası-between subject) ve Zaman\*Grup etkileşim terimlerine yer verilmiştir. Ayrıca modelde başlangıç (0. Gün) yara ortalamalarının farklı oluşundan dolayı düzeltme uygulanmıştır. Anlamli bulunan etkileşim terimleri için Bonferroni düzeltmesi uygulanarak basit etkiler (simple effects) analizi yapılmıştır. Verilerin analizi için SPSS 14.01 (Lisans No: 9869264) paket programından yararlanılmıştır. Tüm istatistiksel kararlarda minimum %5 hata payı esas alınmıştır.

## Bulgular

Grup III'de yer alan deneklerin ortalama iyileşme süresi 20 $\pm$  1.19 gün (%95GA: 17.66-22.34), grup I'de 21 $\pm$ 1.22 gün (%95 GA: 18.6-23.4) ve grup II'de 26.7 $\pm$ 0.88 gün (%95GA: 24.97-28.43) olarak bulunmuştur. Grup II'de bulunan deneklerde iyileşme süresi, grup I ve grup III'e göre istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur (P<0.001). Grup III'de bulunan deneklerin iyileşme süresi grup I'e göre daha kısa olmasına karşın istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır (P>0.05) (Tablo 1). Deneklerin %75'i sırasıyla 17. günde (Grup III), 19. günde (Grup I) ve 25. günde (Grup II) tedaviye devam etmektedir. Tedavinin 24. gününde grup I ve grup III'e ait deneklerin yalnızca %25'nin tedaviye devam etmekte olduğu, bu orana grup II'de ki deneklerin ancak 29. günde ulaşabildiği saptanmıştır (Şekil 1).

**Tablo 1.** Gruplarda yer alan deneklere ait hesaplanan ortalama iyileşme süreleri (t=gün).

Grup	Aritmetik Ortalama	Std. Hata	%95 Güven Aralığı		P*
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Grup I	21	1.225	18.6	23.4	
Grup II	26.7	0.883	24.97	28.43	<0.001
Grup III	20	1.193	17.663	22.337	
Genel	22.621	0.834	20.986	24.255	

\* Log Rank (Mantel Cox) istatistiği, ki kare: 17.12, sd: 2.

Ortalama yara büyüklükleri incelendiğinde bulguların iyileşme süreleriyle uyumlu olduğu görülmektedir. Kurulan modelde Zaman, Grup ve Zaman\*Grup etkileşim terimleri anlamlı çıkmıştır (P<0.05). Nitekim tüm bireylerin yara ortalamaları zaman içerisinde anlamlı şekilde küçülmüştür. Ancak etkileşim terimleri çözümlendiğinde gruplar

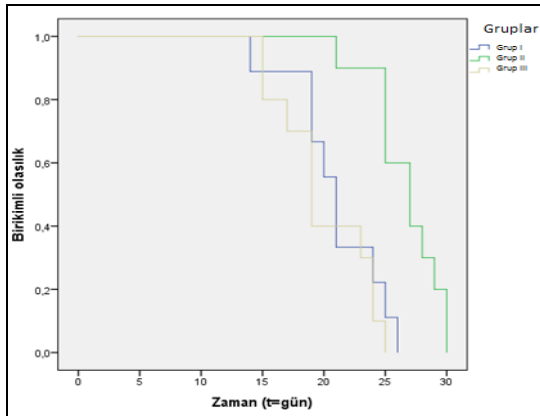
arası yara büyüklüğü ortalamaları yönünden farklılığın 9. ve 16. günlerde ortaya çıktığı görülmektedir. Ortalama yara büyüklükleri grup I ve grup III için benzer iken (P>0.05), grup II' de yer alan bireylerin istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir (P<0.01) (Tablo 2) (Şekil 2).

**Tablo 2.** Deney gruplarına göre yara büyüklüğü ortalamalarının karşılaştırılması.

Tedavi Grubu	n	Zaman <sup>†</sup>		
		2. Gün	9. Gün	16. Gün
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Grup I	10	18.57 ± 0.21	12.92 ± 0.66 <sup>b</sup>	5.4 ± 0.88 <sup>b</sup>
Grup II	10	18.83 ± 0.16	15.79 ± 0.51 <sup>a</sup>	9.53 ± 0.68 <sup>a</sup>
Grup III	10	18.59 ± 0.21	12.03 ± 0.66 <sup>b</sup>	4.39 ± 0.87 <sup>b</sup>
P		-	**	**

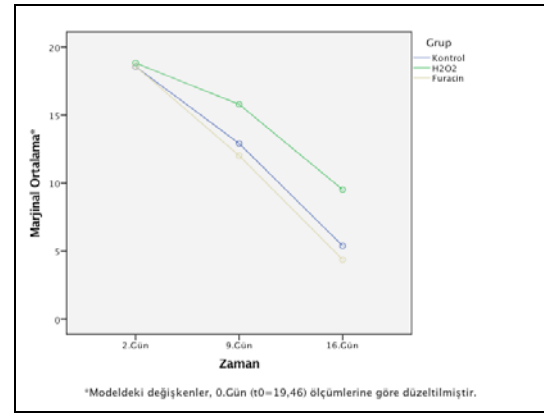
<sup>†</sup> Grup ortalamaları 0.Güne (t<sub>0</sub>= 19.46) göre düzeltilmiştir.

--önemsiz\*:P<0.05, \*\*:P<0.01, \*\*\*:P<0.001;  $\bar{X}$  : Ortalama yara uzunluğu (cm).



**Şekil 1.** Her bir grupta yer alan deneklere ait yaşam fonksiyonu grafiği.

Yara hattından alınan örneklerin mikrobiyolojik analizinde tüm olgularda *Staphylococcus* spp. ve *Streptococcus* spp. bakterileri izole edilmiştir. Her iki grupta 0. günden 2. güne kadar izole edilen bakteri sayısının 6 kat artmış olduğu görülmektedir. 16. gün alınan örneklerde iki grupta antibakteriyal ve antiseptik pomadlar kullanılmasına rağmen ancak 0. günün bakteri sayısının altına indiği görülmüştür.

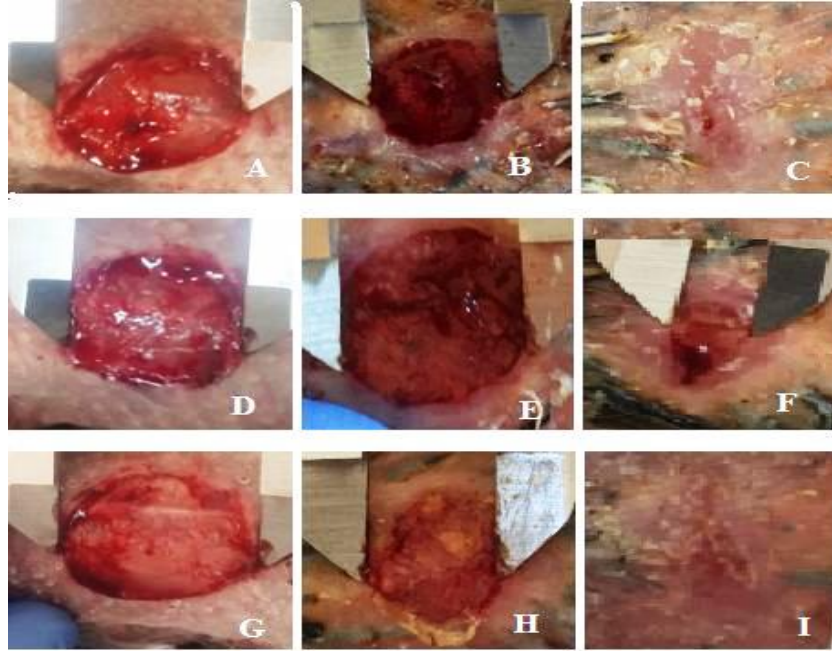


**Şekil 2.** Tedavi gruplarına ait ortalama iyileşme süreleri.

Tüm gruplar arasında 0. ve 2. günlerde bakteri sayısı arasında ortalama olarak çok fazla bir farka rastlanmamıştır. Grup II'de bulunan olgularda 9. ve 16. günde alınan örneklerde canlı bakteri sayısı diğer gruplara göre daha az olarak tespit edilmiştir. Grup III'de ise 9. ve 16. günde grup I'e göre daha az bakteri kolonizasyonu tespit edilmiştir (Tablo 3).

**Tablo 3.** *Staphylococcus* spp. ve *Streptococcus* spp. canlı bakteri sayılarının adet olarak ortalama değerleri.

Gruplar / Günler	0. gün	2. gün	9. gün	16. gün
Grup I	68.885	389.800	229.222	56.670
Grup II	60.925	367.500	126.880	28.640
Grup III	61.455	363.385	199.514	49.550

**Şekil 3.** Grup I (A, B, C), grup II (D, E, F) ve grup III (G, H, I) 0. gün (sol sütun), 10. gün (orta sütun) ve 20. güne (sağ sütun) ait yara iyileşmesini göstermektedir.

## Tartışma ve Sonuç

İnsanlarda yara bakımında kullanılan farklı antiseptiklerin karşılaştırıldığı bir çalışmada %3 hidrojen peroksit solüsyonunun sitotoksik etkilerinin olduğu ve yara bakımı için ideal olmadığı sonucuna varılmıştır (Lineaweaver ve ark., 1985). Atlarda yapılan başka bir çalışmada ise %1 hidrojen peroksit içeren kremin düşük konsantrasyonlarda kullanıldığında yara iyileşmesi üzerine pozitif etki gösterdiği bildirilmiştir (Tóth, 2011). Çalışmamızda %1 hidrojen peroksit içeren kremin yara iyileşme süresini diğer gruplara göre daha geç tamamlaması yara iyileşme sürecinde bir negatif etki yarattığını göstermektedir.

Ratlarda yara üzerine yapılan bir çalışmada, %3'lük hidrojen peroksit solüsyonunun yaralar üzerinde içleri hava dolu bullalar oluşturduğu saptanmış ve epitelizasyon oluşumunun yeni başlamış olduğu yaralarda kullanımını uygun bulmamışlardır (Gruber ve ark., 1975). Yaralar üzerinde makroskopik olarak herhangi bir irritasyon ya da bulla oluşumlarına rastlanmamış olmasına rağmen grup II'nin yara iyileşmesinin diğer gruplara göre daha geç tamamlanmış olması kremin epitelizasyon üzerine negatif etkisinin olduğunu

düşündürmektedir. Hidrojen peroksit'in hem gram pozitif hemde gram negatif bakteriler üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir ve insanlarda impetigo contagiosa hastalığının tedavisinde krem formunun çok etkili olduğu saptanmıştır (Christensen ve Anehus, 1994; Turner, 1983). Grup II'de bulunan olgularda 9. ve 16. günlerde yara hattında bulunan canlı bakteri sayısının diğer gruplara göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç da yaygın olarak yara tedavisinde kullanılan nitrofurazon pomada göre antibakteriyal özelliğinin daha etkin olduğunu göstermektedir.

Yara tedavisinde, topikal antibiyotik kullanımına karşı olan görüşler olsa da pek çok literatür topikal kullanımını desteklemektedir (Kallehave ve Gottrup, 1996; Moylan, 1980). Domuzlar üzerinde yapılan bir çalışmada kısmi kalınlıkta yaralar oluşturulmuş ve epitelizasyon değerlendirilmiştir. Sonuç olarak %24 oranında nitrofurazon'un yara iyileştirmesini geciktirdiği bildirilmiştir (Geronemus ve ark., 1979). Ratlar üzerinde yapılan başka bir çalışmada, deneklerin sırt bölgesine açılan tam kalınlıkta doku yaraları üzerine topikal olarak uygulanan nitrofurazon'un yara

iyileşmesini geçiktirdiği saptanmıştır (Saydam ve ark., 2005). Yapılan çalışmada nitrofurazon pomad uygulanan yaralarda iyileşmenin diğer gruplardan makroskopik olarak daha hızlı şekillendiği ve iyileşme üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak grup II'de bulunan deneklerin iyileşme süresi grup I'e göre daha kısa olmasına karşın istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Bu çalışma sonucunda; deneysel olarak oluşturulan %1 hidrojen peroksit kremi yara iyileşme süresi bakımından diğer gruplara göre daha geç olduğu istatistiksel olarak saptanmıştır. Ancak açık yaralarda antibakteriyal etkinliğinin özellikle yaygın olarak kullanılan nitrofurazon pomada göre daha iyi olması nedeni ile bıldırcınlarda yara tedavisinde kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

## Kaynaklar

- Bucknall TE, 1980: The effect of local infection upon wound healing: an experimental study. *Br J Surg*, 67, 851-855.
- Campbell RM, Perlis CS, Fisher E, Gloster HM, 2005: Gentamicin ointment versus petrolatum for management of auricular wounds. *Dermatol Surg*, 31, 664-669.
- Christensen OB, Anehus S, 1994: Hydrogen peroxide cream: an alternative to topical antibiotics in the treatment of impetigo contagiosa. *Acta Derm Venereol*, 74, 460-462.
- Coles BH, 2007: Essentials of Avian Medicine and Surgery. 3th ed., Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK.
- Farstvedt E, Stashak TS, 2008: Equine Wound Management. 2nd ed., Wiley-Blackwell, Iowa, USA.
- Geronemus RG, Mertz PM, Eaglstein WH, 1979: Wound Healing: The effects of topical antimicrobial agents. *Arch Dermatol*, 115, 1311-1314.
- Gruber RP, Vistnes L, Pardoe R, 1975: The effect of commonly used antiseptics on wound healing. *Plast Reconstr Surg*, 55, 472-476.
- Kallehave F, Gottrup F, 1996: Topical antibiotics used in the treatment of complex wounds. *J Wound Care*, 5, 158-160.
- Larsson K, 1975: Significance of Crystalline Hydrocarbon Chains in Aqueous Dispersions and Emulsions of Lipids. *Chem Phys Lipids*, 14, 233-235.
- Lineaweaver W, Howard R, Soucy D, McMorris S, Freeman J, Crain C, Robertson J, Rumley T, 1985: Topical antimicrobial toxicity. *Arch Surg*, 120, 267-270.
- Lipster D, Kragballe K, Saurat JH, 2003: Other topical medications. In "Dermatology", Ed; Bologna JL and Rapini RP, 1st ed, Elsevier Limited, Philadelphia, USA.
- Laato M, Niinikoski J, Lundberg C, 1998: Inflammatory reaction and blood flow in experimental wounds inoculated with *Staphylococcus aureus*. *Eur Surg Res*, 20, 33-38.
- Moylan JA, 1980: The proper use of local antimicrobial agents in wounds. *World J Surg*, 4, 433-437.
- Ruth E, Keith GH, 2004: Bacteria and wound healing. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 17, 91-96.
- Samsar E, Akın F, 2003: Genel Cerrahi. Medipres, Malatya, Türkiye.
- Saydam İM, Yılmaz S, Seven E, 2005: Topikal olarak uygulanan nitrofurazon ve rifamisin'in tam kalınlıkta yara iyileşmesi üzerine etkileri. *C Ü Tıp Fak Derg*, 27, 113-120.
- Singh P, Roberts MS, 1993: Dermal and Underlying Tissue Pharmacokinetics of Salicylic Acid after Topical Application. *J Pharmacokinetic Biopharm*, 21, 337-373.
- Smack DP, Harrington AC, Dunn C, Howard RS, Szkutnik AJ, Krivda SJ, Caldwell JB, James WD, 1996: Infection and allergy incidence in ambulatory surgery patients using white petrolatum vs bacitracin ointment. A randomized controlled trial. *JAMA*, 276, 972-977.
- Stashak TS, Theoret C, 2008: Equine Wound Management. 2nd ed., Blackwell Publishing, Iowa, USA.
- Tilo Grosser ES, FitzGerald GA, 2011: Anti-Inflammatory, antipyretic, and analgesic agents. In "Goodman and Gilman's the pharmacological basis of therapeutics", Ed; Brunton LL, 12th ed., McGraw-Hill Co, New York.
- Tóth T, Broström H, Båverud V, Emanuelson U, Bagge E, Karlsson T, Bergvall K, 2011: Evaluation of LHP® (1% hydrogen peroxide) cream versus petrolatum and untreated controls in open wounds in healthy horses: a randomized, blinded control study. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 53, 1-10.
- Tur E, Bolton L, Constantine BE, 1995: Topical hydrogen peroxide treatment of ischemic ulcers in the guinea pig: blood recruitment in multiple skin sites. *J Am Acad Dermatol*, 33, 217-221.
- Turner FJ, 1983: Hydrogen peroxide and other oxidant disinfectants. Lea & Febiger, Philadelphia, USA.
- Wasserbauer S, Perez Meza D, Chao R, 2008: Hydrogen peroxide and wound healing: a theoretical and practical review for hair transplant surgeons. *Dermatol Surg*, 34, 745-750.

**\*Yazışma Adresi:** Mustafa Barış AKGÜL  
Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
Cerrahi Anabilim Dalı, Siirt, Türkiye.  
e-mail: mbakgul@hotmail.com