

# FARKLI ŞİDDETTEKİ DOĞRU AKIMLARIN KAN VE KOAGULASYON PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI IV-FİBRİNOJEN MİKTARI ÜZERİNE ETKİLERİ

Nurten ERDAL\*, M.Emin ERDAL\*\*, Salih ÇELİK\*\*\*

*Anahtar Terimler:*Fibrinojen Miktarı, Doğru Akım, Kan, Koagülasyon  
*Key Words:*Fibrinogen Level, DC Current, Blood, Coagulation

## ÖZET

Bu araştırmada farklı şiddetteki doğru akımların farklı sürelerle uygulanması sonucu koagülasyon parametrelerinden olan fibrinojen miktarı üzerine etkileri incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; araştırmada uygulanan tüm akım şiddeti ve akım uygulama sürelerinin fibrinojen miktarı üzerine etkili olmadığı saptanmıştır.

## SUMMARY

**A Research Related to the Effects of Different Intensity DC Currents on Blood and Coagulation Parameters**

The purpose of this study for different DC current densities and different current periods is to research the effect on fibrinogen level which is one of the coagulation parameters.

In this study, it was determined that different DC current densities and periods of applied current had no effect on fibrinogen level.

## GİRİŞ

Damar içinde sıvı halinde bulunan kan, normal koşullarda pıhtılaşmaz(1). Fakat, dolaşım sistemi dışına çıktığı zaman 4-8 dakika içinde pıhtılaşır ve katı hale geçer. Nitekim, damardan enjektörle bir miktar kan alınarak, bir tübe aktarıldığında, bir süre bekletilirse akışkanlığını kaybeder ve yoğunlaşarak bulunduğu kabın şeklini alır ve pıhtılaşır(2). Bazan da, damarın iç yüzeylerinin zedelenmesi, kanın damar içerisinde pıhtılaşmasına neden olabilir(1). Kesilen bir damardan akan kanın pıhtılaşması organizma için çok önemlidir. Gerek esas pıhtılaşma mekanizması, gerekse pıhtı oluşumunda yardımcı olan diğer mekanizmaların amacı, organizmada birçok önemli fonksiyonu olan kanın kaybını önlemektir(2,3,4).

\* Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik ABD.Yrd.Doç.Dr.

\*\* Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik ABD.Yrd.Doç.Dr.

\*\*\* Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik ABD.Prof.Dr.

Bazan şiddetli bir travma sonucu, koagülasyon mekanizması kan kaybını önlemede yeterli olmayabilir. Böyle durumlarda elektrik akımı uygulayarak kan kaybının önlenebileceği ileri sürülmektedir. Nitekim, araştırmacılar kesilen organdan arta kalan parçadaki kanamayı birden fazla pozitif elektrodu aynı anda kullanarak hemen durdurmayı başarmışlardır(5,6,7,8).

Bu araştırmada, farklı süre ve farklı şiddetlerde uygulanan doğru akımların koagülasyon üzerine etkilerini özellikle de koagülasyonda önemli rolü olan fibrinojen miktarını nasıl değiştirdiğini araştırmayı amaçladık.

Fibrinojen miktarı, trombin ve protrombin zamanı uzadığı durumlarda gerçek düzensizliğin, fibrinojen miktarından kaynaklanıp kaynaklanmadığını bulmak için yapılan testtir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmada Diyarbakır Et ve Balık Kurumu Et Kombinasından temin edilen koyun kanları kullanılmıştır.

Doğru akım veren güç kaynağı(Gelman Delux Regulated Power Supply) ile uygulanan ve ölçü aleti(Standart SP-10D) ile miliamper olarak saptanan 0.25, 0.50, 1,2,4,8 mA'lık akımlar 15,30,60 dakikalık sürelerle platin elektrot kullanılarak koyun kanlarından geçirildi.

Doğru akım uygulanmamış sitratlı koyun kanı(Kontrol grubu) ile değişik sürelerle farklı akımlar uygulanmış koyun kanları(Akım grubu), 15 dakika 3000 rpm'de santrifüj edilerek, plazmaları ayrılarak temiz tüplere aktarıldı. Daha sonra, kontrol ve akım grubu plazmalarında koagülasyon parametrelerinden biri olan fibrinojen miktarı kaynak bilgisine uygun olarak saptandı(9).

Elde edilen sonuçlar "Çift Yönlü Varyans Analizi; Rastgele Blok Düzeni" istatistiksel yöntemiyle yorumlandı(10).

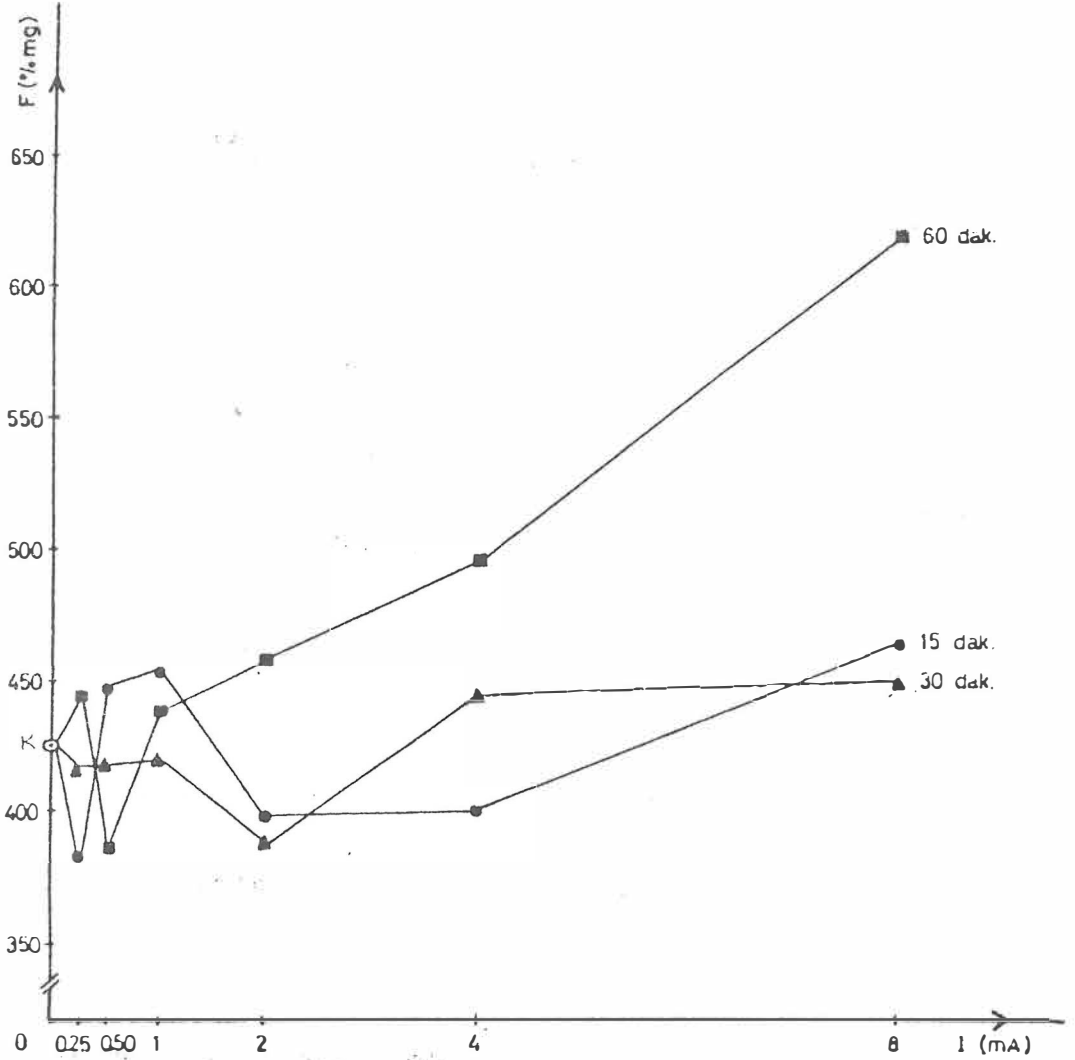
## BULGULAR

15, 30, 60 dakikalık sürelerle 0.25, 0.50, 1, 2, 4, 9 mA şiddetlerinde doğru akım uygulanan (A) ile akım uygulanmayan (K) grupların fibrinojen miktarları Tablo 1'de verilmiştir.

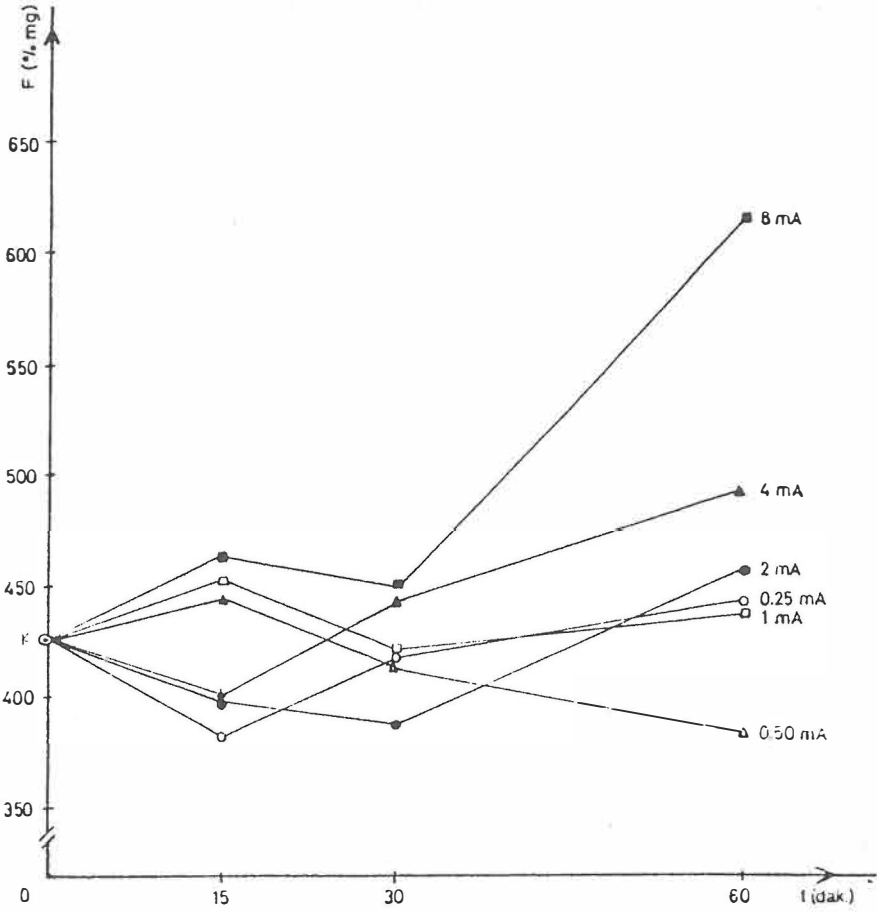
Tablo 1. Farklı sürelerle doğru akım uygulanan (A) ve akım uygulanmayan (K) grupların fibrinojen miktarı değişimi.

FİBRİNOJEN MİKTARI (% mg)																		
KONTROL	370	430	460	330	540	426	370	430	460	330	540	426	370	430	460	330	540	426
t(dak.) I(mA)	15 dak.					ORT.	30 dak.					ORT.	60 dak.					ORT.
0.25	410	380	330	360	430	382	450	420	420	370	430	418	520	440	380	360	520	444
0.50	400	450	360	490	540	448	430	420	350	400	490	418	380	390	340	340	480	396
1	540	450	390	370	510	452	410	420	450	360	460	420	410	440	500	340	500	438
2	400	400	390	330	470	398	310	390	400	330	510	388	570	460	400	370	490	458
4	410	400	360	310	520	400	530	440	330	350	570	444	480	490	630	400	470	494
8	630	460	420	340	470	464	390	450	400	330	680	450	930	620	600	400	540	618

Fibrinojen miktarı, çalışılan tüm akım şiddeti ve akım uygulama sürelerinde kontrol değerine yakın bir değişim gösterdiği saptandı(Şekil 1 ve 2).



Şekil 1:15,30,60 dakikalık farklı sürelerde fibrinojen miktarının akım şiddetine göre değişimi



Şekil 2:0.25, 0.50, 1,2,4,8 mA şiddetindeki akımların, fibrinojen miktarlarının akım uygulama sürelerine göre değişimi

A-K tablosunda ortalama değerler incelendiğinde; uygulanan akım şiddeti ve akım uygulama sürelerinde fibrinojen miktarı kontrol değeri civarında değişim gösterdiği; genel ortalama değerler incelendiğinde küçük akımların fibrinojen miktarını azalttığı görülmektedir(Tablo 2).

Tablo 2. Çalışılan tüm akım şiddeti ve akım uygulama sürelerinin fibrinojen miktarında meydana getirdikleri azalma (negatif değerler) ve artma (pozitif değerler) miktarları ile ortalama ve genel ortalama değerleri.

( A - K )																			
t(dak.) I(mA)	15 dak.					ORT.	30 dak.					ORT.	60 dak.					ORT.	GENEL ORT.
	0.25	+ 40	-50	-130	+ 30	-110	-44	+ 80	-10	- 40	+40	-110	- 8	+150	+ 10	- 80	+30	-20	+ 18
0.50	+ 30	+20	-100	+160	0	+22	+ 60	-10	-10	+70	- 50	- 8	+ 10	- 40	-120	+10	-60	- 40	- 8.66
1	+170	+20	- 70	+ 40	- 30	+26	+ 40	-10	- 10	+30	- 80	- 6	+ 40	+ 10	+ 40	+10	-40	+ 12	+10.66
2	+ 30	-30	- 70	0	- 70	-28	- 60	-40	- 60	0	- 30	-38	+200	+ 30	- 60	+40	-50	+ 32	-11.33
4	+ 40	-30	-100	- 20	- 20	-26	+160	+10	-130	+20	+ 30	+18	+110	+ 60	+170	+70	-70	+ 68	+20.00
8	+260	+30	- 40	+ 10	- 70	+38	+ 20	+20	- 60	0	+140	+24	+560	+190	+140	+70	0	+192	+84.66

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda çalışılan her akım şiddeti ve akım uygulama sürelerinin fibrinojen miktarı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur(Tablo 3,4).

Tablo 3:Tablo (2)'un fark ortalama değerlerinin varyans analiz verileri

I (mA) \ t(dak.)				Blok	Ort.
	15	30	60	Toplamı	
0.25	- 44	- 8	+ 18	- 34	- 11.33
0.50	+ 22	- 8	- 40	- 26	- 8.66
1	+ 26	- 6	+ 12	+ 32	+ 10.66
2	- 28	- 38	+ 32	- 34	- 11.33
4	- 26	+ 18	+ 68	+ 60	+ 20.00
8	+ 38	+ 24	+ 192	+ 254	+ 84.66

İşlem Toplamı - 12 - 18 + 282 + 252

Ortalama - 2 - 3 + 47 + 14

Tablo 4:Fibrinojen miktarının varyans analiz tablosu

KAYNAK	K.T	S.D	K.O	F	Önemlilik Derecesi
Blok	20514.66	5	4102.93	2.1323	$P > 0.05$
İşlem	9804.00	2	4902.00	2.5476	$P > 0.05$
Hata	19241.33	10	1924.13		

Bloklar arası ve işlemler arasındaki ayrımların önemsiz oldukları görülmektedir. Diğer bir deyişle, çalışılan her akım şiddeti ve akım uygulama sürelerinin fibrinojen miktarı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

## TARTIŞMA

Rusyayev(11) doğru akımın kan koagülasyon parametreleri üzerine etkisine ilişkin çalışmasında, küçük akımların fibrinojen miktarını azalttığını belirtmiştir. Bizim çalışmamızda küçük akımların fibrinojen miktarını azalttığını gözlenmesine karşın, yapılan istatistiksel değerlendirme sonucu önemsiz bulunmuştur. Araştırmamız sonucunda, fibrinojen miktarının tüm akım şiddeti ve akım uygulama sürelerinde kontrol değeri civarında bir değişim gösterdiği gözlemlendi(Şekil 1 ve 2). Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda, tüm akım şiddeti ve akım uygulama sürelerinin fibrinojen miktarında meydana getirdiği değişiklik önemsiz bulunmuştur. Bunun nedenini şöyle açıklayabiliriz:

Doğru akımın değişik şiddet ve değişik akım uygulama sürelerinde sitratlı koyun kanına uygulanması sonucu pozitif elektrot üzerinde biriken pıhtının uygulanan akım şiddeti ve uygulama süresi ile doğru orantılı olarak arttığını saptadık. Bu durum kaynaklar la uygunluksağlamaktadır(12,13,14,15,16,17,18,19). Pozitif elektrotta pıhtının akım şiddeti ve akım uygulama süresine bağlı olarak artması nedeniyle, plazmadaki fibrinojen miktarının azalmış olması düşünülebilir. Fakat, kaynaklarda(18,20) olduğu gibi, çalışmamızda da doğru akımın hemolize neden olduğu gözlenmiştir. Doğru akımın hemolize neden olması sonucu ortama bir takım maddelerin yayılmış olduğu düşüncesiyle, pozitif elektrotta biriken pıhtının sadece fibrinden oluşmadığını, ortamda bulunan bir takım iyonların karışımından ibaret olduğu düşünülmektedir. Bu düşüncemiz, platin elektrot kullanarak kandan doğru akımın geçirilmesi sonucu pozitif elektrot çevresinde klor iyonları ile koagülasyona uğramış fibrin ve şeklini kaybetmiş eritrositlerden yapıları büyük bir pıhtının oluştuğunu belirten kaynak bilgisiyle desteklenmektedir(21).

## KAYNAKLAR

- 1- MURRAY RK., MAYES PA., GRANNER DK. and RODWELL VW.:Harper'ın Biyokimyası. Çevirenler:MENTEŞ G. ve ERSÖZ B.:Baş Kitapevi, İstanbul, 1993.
- 2- GANON WP.:Review of Medical Physiology. Fifteenth Edition. Middle East Edition, Typopress, Lebanon, 1991.
- 3- BERKARDA B., MÜFTÜOĞLU AÜ ve ULUTİN ON.:Kan Hastalıkları. Ar Basım Yayın ve Dağıtım A.Ş., İstanbul, 1993.
- 4- GUYTON AC.:Tıbbi Fizyoloji. Cilt I., Çevirenler:GÖKHAN N. ve ÇAVUŞOĞLU H., Nobel Tıp Kitapevi Yayınları, İstanbul, 1989.
- 5-SAWYER PN. and WESOLOWSKI SA.:The electric current of injured tissue and vascular occlusion., Ann.Surg., 153:34-42, 1961.
- 6-SAWYER PN., DENNIS C. and WESOLOWSKI SA.:Electrical hemostasis in uncontrollable bleeding states., Ann.Surg., 154:556-562, 1961.
- 7- SAWYER PN.and WESOLOWSKI SA.:Studies on direct current coagulation., Surgery,49:486-491, 1961.



- 8- SAWYER PN. and WESOLOWSKI SA.:The use of direct current coagulation in surgery., *Irish J.Med.Sci.*, 438:255-257, 1962.
- 9- HARDISTY RM. and INGRAM GIC.:Bleeding Disorders., Blackwell Scientific Publ., Oxford, 1965.
- 10- ÖZDAMAR K.:Biyostatistik. Genişletilmiş 2.Baskı, Bilim Teknik Yayınevi, Eskişehir, 1984.
- 11- RUSYAYEV VF., KUKSINSKII VYE. and MISHCHENKO VI.:Effect of direct electric current on the coagulative properties of blood., *Biofizika*, 18(6):1058-1062, 1973.
- 12- MISHCHENKO VI.:Effect of heparin on blood platelet aggregation and thrombus fomatıon under the influence of a continuous electrical current., *Fiziol Zh. SSSR*, 58(11):1744-1748, 1972.
- 13- MIYAZAKI M., ISHIKAWA S., HIBINO H., et al.:Electric thrombosis of the experimental aneurysm effect of alteration in intraaneurysmal hemodynamics on thrombus formation and progress of thrombosis., *Neurological Surgery (Tokyo)*, 3(8):655-662, 1975.
- 14- SAINT-ARNAUND R., GULDOIN R. and AWAD J.:Preliminary study of the behavior of sheep blood placed in an electric field and crossed by..., *Vie.Med.Can.Fr.*, 2(1):17-20, 1973.
- 15- REIMANN G., SEDLARIK K., SCHILLING B., et al.:Significance of blood flow in electrically induced thrombosis., *Z.Exp.Chir.*, 15(5):299-302, 1982.
- 16- SCHWARTZ SI. and RICHARDSON JW.:Prevention of thrombosis with the use of a negative electric current., *Surg.Forum*, 12:46-48, 1961.
- 17- SEELING G. and SEDLARIK K.:The reaction of some enzymatic and coagulative physiologic parameters after electrically induced thrombosis in the arterial vascular system in dog and pygmy pig., *Z.Exp.Chhir.*, 13(5):297-302, 1980.
- 18- ERDAL N., ERDAL ME. ve ÇELİK S.:Farklı şiddetteki doğru akımların kan ve koagulasıyon parametreleri üzerine etkilerinin araştırılması. III.Protrombin zamanı üzerine etkileri. *G.Ü.Tıp Fak.Der.*4(2):202-210, 1993.
- 19- TAYLOR TV. and NEILSON JM.:Current and clots'-an approach to the problem of acute variceal bleeding., *Br.J.Surg.*, 68(10):692-696, 1981.
- 20- SEDLARIK K.:Effect of the action of anodal direct current on venous blood characteristics in vitro., *Folia Haemotal (Leipzig)*, 110(1):112-116, 1983.
- 21- SENGİR O.:Fizik Tedavi Kitabı., İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1970.