

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KÖPEKLERDE KSİLAZİN-KETAMİN ANESTEZİSİNİN RENAL
VE PORTAL VENDEKİ KAN AKIMI ÜZERİNE OLAN
ETKİSİNİN DOPPLER-ULTRASONOGRAFİ İLE
ARAŞTIRILMASI**

**Veteriner Hekim
Atilla DOĞAN**

**CERRAHİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. İbrahim DEMİRKAN**

**Bu Tez Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu
Tarafından 11.SAĞ.BİL.09 proje numarası ile desteklenmiştir.**

Tez no: 2012-008

2012-AFYONKARAHİSAR

KABUL ve ONAY

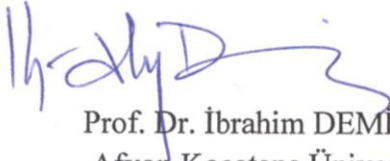
Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Cerrahi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı

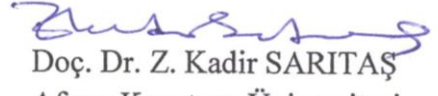
Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından

Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 23.03.2012



Prof. Dr. İbrahim DEMİRKAN
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Üye



Doç. Dr. Z. Kadir SARITAŞ
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Üye



Doç. Dr. Turan CİVELEK
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Üye

Cerrahi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Atilla DOĞAN'ın "Köpeklerde Ksilazin-Ketamin Anestezisinin Renal ve Portal Venedeki Kan Akımı Üzerine Olan Etkisinin Doppler-Ultrasonografi ile Araştırılması" başlıklı tezi 30.03.2012 günü saat 11:15'da Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.



Prof. Dr. İsmail BAYRAM
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Ksilazin-ketamin anestezisi ülkemizde veteriner pratikte cerrahi girişimlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu anestezi protokolünün hayati önem taşıyan böbrek, karaciğer gibi organların vasküler sisteminde meydana getirdiği değişikliklerin bilinmesi anestezinin güvenilirliği açısından önemlidir. Veteriner Hekimlikte kullanımı artan doppler-ultrasonografi organların vasküler yapısındaki araştırmalarda da yaygınlaşmaya devam edecektir.

Bu tezin planlanması ve projelendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen başta danışman hocam Prof. Dr. İbrahim DEMİRKAN'a teşekkürlerimi sunuyorum. Aynı zamanda tezime katkılarından dolayı Cerrahi Anabilim Dalı kürsüsündeki hocalarım Doç. Dr. Z. Kadir SARITAŞ'a, Doç. Dr. Kamuran PAMUK'a ve Arş. Grv. Dr. M. Volkan YAPRAKÇI'ya teşekkür ederim. Hem tezime katkılarını hem de her türlü desteğini esirgemeyen şuan Vatani Görevini yapmakta olan Arş. Grv. Dr. Musa KORKMAZ'a teşekkürlerimi sunarım. Ultrasonografi uygulamalarındaki katkılarından dolayı Doç. Dr. Turan CİVELEK'e, Yrd. Doç. Dr. Cenker Çağrı CINGI'ya, Arş. Grv. Durmuş Fatih BAŞER'e, Vet. Hek. Kemal VAROL'a, tezin istatistiksel analizlerinin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Grv. İlkey DOĞAN'a, teze katkılarını ve manevi desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Aysun Çevik DEMİRKAN'a, Doç. Dr. Abuzer ACAR'a ve Yrd. Doç. Dr. Duygu Baki ACAR'a, tezin hayvan çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen Vet. Hek. A. Buğra EBERLİKÖSE'ye, Vet. Hek. Fatma KIŞLIOĞLU'na, Vet. Hek. İlker SAYAR'a, Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencilerinden Rıfat UÇAR ve Pınar ARCA'ya, tezin gerçekleşmesindeki katkılarından dolayı Veteriner Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde çalışan tüm personele teşekkür ederim. Beni her zaman destekleyen ve bu imkanları sağlayan aileme sonsuz teşekkür ve minnettarlığımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Kabul ve Onay	ii
Önsöz	iii
İçindekiler	iv
Simgeler ve Kısaltmalar	v
Şekiller	vi
Tablolar	ix
Resimler	x
1. GİRİŞ	1
1.1. ULTRASONOGRAFİ	1
1.1.1. Ultrasonografinin Tarihçesi	2
1.1.2. Ultrasonun Tanımı ve Bazı Temel Özellikleri	7
1.1.3. Ultrasonografik Görüntüleme Yöntemleri	8
1.1.4. Ultrasonografide Kullanılan Problar	9
1.1.5. Görüntünün Değerlendirilmesi ve Terminoloji	11
1.1.6. Karaciğer ve Böbreklerin Anatomisi	12
1.1.7. Karaciğer ve Böbreklerin Ultrasonografik Muayenesi	14
1.2 DOPPLER ULTRASONOGRAFİ	20
1.2.1. Doppler US'de Gösterim Yöntemleri	21
1.2.2. Dopplerde Akımların Değerlendirilmesi	23
1.2.3. Doppler US Artefaktları	24
1.2.4. Renkli Doppler Sonografinin Endikasyonları	27
2. GEREÇ VE YÖNTEM	28
2.1. GEREÇ	28
2.2. YÖNTEM	30
2.2.1. Köpeklerin Hazırlanması	30
2.2.2. Doppler US Uygulaması	30
3. BULGULAR	34
4. TARTIŞMA	82
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	85
ÖZET	86
SUMMARY	87
KAYNAKLAR	88
ÖZGEÇMİŞ	93

SİMGELER VE KISALTMALAR

°	Derece
A., a.	Arteria
cm	Santimetre
cos	Kosinüs
D	Diyastol
DV	Diyastolik hız
EDV	Diyastol sonu hız
gr	Gram
Hz	Hertz
kg	Kilogram
kHz	Kilohertz
m/s	Metre bölü saniye
mg	Miligram
MHz	Megahertz
mm	Milimetre
n	Veri sayısı
PI	Pulzatilete indeks
PRF	Atım yenileme frekansı
PSV	Pik sistolik hız
RI	Reziftif indeks
S	Sistol
sn	Saniye
SV	Sistolik hız
TAMAX	Maksimum ortalama kan akım hızı
uS/cm	Mikro siemens bölü santimetre
V., v.	Vena

ŞEKİLLER

Şekil 3.1. Olgu I'in v. porta'sının ölçüm değerleri.	34
Şekil 3.2. Olgu I'in a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	35
Şekil 3.3. Olgu I'in v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	35
Şekil 3.4. Olgu I'in a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	36
Şekil 3.5. Olgu I'in v. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	36
Şekil 3.6. Olgu II'nin v. porta'sının ölçüm değerleri.	37
Şekil 3.7. Olgu II'nin a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	37
Şekil 3.8. Olgu II'nin v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	38
Şekil 3.9. Olgu II'nin a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	38
Şekil 3.10. Olgu II'nin v. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	39
Şekil 3.11. Olgu III'ün v. porta'sının ölçüm değerleri.	39
Şekil 3.12. Olgu III'ün a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	40
Şekil 3.13. Olgu III'ün v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	40
Şekil 3.14. Olgu III'ün a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	41
Şekil 3.15. Olgu III'ün v. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	41
Şekil 3.16. Olgu IV'ün v. porta'sının ölçüm değerleri.	42
Şekil 3.17. Olgu IV'ün a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	42
Şekil 3.18. Olgu IV'ün v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	43
Şekil 3.19. Olgu IV'ün a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	43
Şekil 3.20. Olgu IV'ün v. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	44
Şekil 3.21. Olgu V'in v. porta'sının ölçüm değerleri.	44
Şekil 3.22. Olgu V'in a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	45
Şekil 3.23. Olgu V'in v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	45
Şekil 3.24. Olgu V'in a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	46
Şekil 3.25. Olgu V'in v. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	46
Şekil 3.26. Olgu VI'nın v. porta'sının ölçüm değerleri.	47
Şekil 3.27. Olgu VI'nın a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	47
Şekil 3.28. Olgu VI'nın v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.	48
Şekil 3.29. Olgu VI'nın a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	48

Şekil 3.30. Olgu VI'nın v. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.	49
Şekil 3.31. Vena porta'nın sistolik akım hızının gruplara göre dağılım grafiği.	50
Şekil 3.32. Vena porta'nın diyastolik akım hızının gruplara göre dağılım grafiği.	51
Şekil 3.33. Arteria renalis dexter'in SV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	52
Şekil 3.34. Arteria renalis dexter'in DV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	53
Şekil 3.35. Arteria renalis dexter'in RI'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	54
Şekil 3.36. Vena renalis dexter'in SV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	55
Şekil 3.37. Vena renalis dexter'in DV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	56
Şekil 3.38. Vena renalis dexter'in RI'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	57
Şekil 3.39. Arteria renalis sinister'in SV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	58
Şekil 3.40. Arteria renalis sinister'in DV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	59
Şekil 3.41. Arteria renalis sinister'in RI'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	60
Şekil 3.42. Vena renalis sinister'in SV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	61
Şekil 3.43. Vena renalis sinister'in DV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	62
Şekil 3.44. Vena renalis sinister'in RI'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.	63
Şekil 3.45. Olgu I'in solunum sayısı.	64
Şekil 3.46. Olgu I'in nabız sayısı.	64
Şekil 3.47. Olgu I'in SO ₂ değeri.	65

Şekil 3.48. Olgu I'in vücut ısısı.	65
Şekil 3.49. Olgu II'nin solunum sayısı.	66
Şekil 3.50. Olgu II'nin nabız sayısı.	66
Şekil 3.51. Olgu II'nin SO ₂ değeri.	67
Şekil 3.52. Olgu II'nin vücut ısısı.	67
Şekil 3.53. Olgu III'ün solunum sayısı.	68
Şekil 3.54. Olgu III'ün nabız sayısı.	68
Şekil 3.55. Olgu III'ün SO ₂ değeri.	69
Şekil 3.56. Olgu III'ün vücut ısısı.	69
Şekil 3.57. Olgu IV'ün solunum sayısı.	70
Şekil 3.58. Olgu IV'ün nabız sayısı.	70
Şekil 3.59. Olgu IV'ün SO ₂ değeri.	71
Şekil 3.60. Olgu IV'ün vücut ısısı.	71
Şekil 3.61. Olgu V'in solunum sayısı.	72
Şekil 3.62. Olgu V'in nabız sayısı.	72
Şekil 3.63. Olgu V'in SO ₂ değeri.	73
Şekil 3.64. Olgu V'in vücut ısısı.	73
Şekil 3.65. Olgu VI'nın solunum sayısı.	74
Şekil 3.66. Olgu VI'nın nabız sayısı.	74
Şekil 3.67. Olgu VI'nın SO ₂ değeri.	75
Şekil 3.68. Olgu VI'nın vücut ısısı.	75
Şekil 3.69. Olguların ortalama solunum sayıları.	76
Şekil 3.70. Olguların ortalama nabız sayıları.	76
Şekil 3.71. Olguların ortalama SO ₂ değerleri.	77
Şekil 3.72. Olguların ortalama vücut ısıları.	77

TABLÖLAR

Tablo 3.1. Olguların 0., 5., 30 ve 60. dakikalarda ölçülen akım hızı ortalamaları.	78
Tablo 3.2. Olgular arasındaki Doppler Bulgularının ve Vital Bulguların incelenmesi.	79
Tablo 3.3. Bütün olgular için Tukey testi sonuçları.	81

RESİMLER

- Resim 2.1.** Akım ölçümlerinin alınmasında kullanılan ESAOTE MyLab™
FiveVET markalı Doppler US cihazı. 29
- Resim 2.2.** Abdominal Doppler US uygulamalarında kullanılan 4-7.5 MHz'lik
Mikrokonveks prob. 29
- Resim 2.3.** Böbreğin ultrasonografik görüntüsü. 31
- Resim 2.4.** Karaciğerin ultrasonografik görüntüsü. 31
- Resim 2.5.** *Arteria renalis*'e Doppler US uygulaması. 32
- Resim 2.6.** *Vena renalis*'e Doppler US uygulaması. 32
- Resim 2.7.** *Vena porta*'ya Doppler US uygulaması. 33

1. GİRİŞ

Abdominal ultrasonografi ilk defa insanlarda gebelik tanısında kullanılmıştır. Bununla birlikte, bu teknik birçok abdominal bozukluğun ortaya konulmasında hızlı noninvaziv bir yöntemdir. Yüksek kalitenin tanınması, giderek artan fiyatlar taşınabilir ultrason cihazlarının devamlılığını sağlamıştır. Klinikçilerin ultrasonun tanısal değerini zaman geçtikçe anlamaları ultrasonografinin talep edilmesinde gelişmeye yol açmıştır (Lamb, 1990a).

1.1. ULTRASONOGRAFİ

Ultrasonografi; hızlı, güvenli, tekrarlanabilir, özel bir hazırlığa ve trankilizan uygulamasına ihtiyaç duyulmayan bir tarama yöntemidir. Karın içi kitlelerin belirlenmesi, görüntülenmesi, görüntünün kaydedilmesi, kağıda aktarılması veya multifonksiyonel olarak kameralara aktarılmasına olanak sağlamaktadır (Alkan, 1995; Alkan, 1999; Şındak ve Biricik, 2006).

Esas olarak inceleme tekniği yumuşak doku olan ultrasonografi, abdominal organlardan mide, diyaframa, karaciğer, dalak, ince bağırsaklar, kalın bağırsaklar, pankreas ve böbrekler gibi paranşimal organların net olarak incelenebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu objelerin büyüklüğü, şekli, lokalizasyonu, pozisyonu ve bağlantıları hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca palpasyonla tespit edilemeyen karın bölgesindeki kitlelerin, küçük peritonal effüzyonlar ve barsak peristaltığı gibi bozuklukların belirlenmesinde kullanılmaktadır (Alkan, 1999; Şındak ve Biricik, 2006).

Ultrasonografi abdominal organların içinde bulunan farklı dokular ve karın içi organların fonksiyonları, organ katmanlarında herhangi bir bozulmanın olup olmadığı, lezyonlu bölgenin simetrisi ile karşılaştırılması, lezyonun büyüklüğü, mide barsak içeriği ve motilitesi, sistemik veya bölgesel involusyonların araştırılması gibi

olanaklar sağlarken, muayene edilen kitle veya organın ekosu, homojenitesi ve yoğunluğu hakkında da bilgi vermektedir (Penninck ve ark., 1997; Şındak ve Biricik, 2006).

Abdominal bölgenin ultrasonografik muayenesinde gaz oluşumu, görüntü oluşumuna engel olacağından timpaniye karşı önlem alınması gerekmektedir. Muayene öncesi hastanın 12 saat aç bırakılması; mide barsak içeriği ve gazın azalmasını ve buna bağlı olarak içi boş organların arkasındaki yapıların daha net ve ayrıntılı görüntülenmesini kolaylaştırmaktadır (Alkan, 1999).

Ultrasonografik inceleme sırasında hastaya verilecek pozisyon yapılacak incelemeye bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Abdominal incelenmede genel olarak dorsal yatış pozisyonu kullanılmakla birlikte, eğitim ve deneyime bağlı olarak lateral pozisyon da tercih edilebilmektedir. Hayvanlar, dorsal yatış pozisyonunda yatırıldıktan sonra, probun temas edeceği yüzey tıraş edilerek, hava ile teması sonucu ortaya çıkabilecek olası artefakt oluşumunu önlemek için deriye jel sürülür ve daha sonra prob, inceleme yapılacak bölgeye dayandırılarak 1 cm aralıklarla longitudinal ve transversal kesitlerle görüntüleme gerçekleştirilir (Alkan, 1999; Şahal ve Arslan, 2005; Şındak ve Biricik, 2006).

1.1.1. Ultrasonografinin Tarihçesi

Ultrasonografik görüntüleme yöntemleri veteriner ve insan hekimliğinde ve biyoloji alanlarındaki gelişimi radyografik görüntüleme yöntemleri ile karşılaştırıldığında oldukça yavaştır. Radyografik görüntüleme tekniği X-ışınlarının keşfedilmesinden sonra hemen pratik uygulamalarda yerini almıştır (Nautrup ve Tobias, 2002).

Alman doktor Ernst F.F. Chladni (1758-1827) 18. yüzyılın sonlarında telli çalgıların seslerinin uzunlamasına dalgalar yayabileceğini keşfetmiştir. 19. yüzyılın ortalarında İngiliz Bilim adamı Francis Galton (1822-1911) 100 kHz 'e kadar yüksek frekansa sahip ses üretebilen bir düdük geliştirmiştir (Nautrup ve Tobias, 2002).

Curie kardeşler 1880'de piezoelektrik olayını tanımlamışlardır. Bu araştırmacılar, mekanik basıncın kuartz kristali üzerine uygulanmasıyla elektrik akımı yarattığına dikkat çekmişler, 1881'de de kuartz kristallerine akım verildiğinde, yüksek frekanslı bir titreşim dalgasının meydana geldiğini (ters piezoelektrik etki) bulmuşlardır. Bu olay İkinci Dünya Savaşında önem kazanmış ve denizaltıların izlenmesinde kullanılan sonar aygıtı ile güncel yerini bulmuştur (Alkan, 1999; Nautrup ve Tobias, 2002).

Yeterli bilimsel ilgi ve ultrasonun üretilmesinde oldukça erken girişimlerde bulunulmasına karşın yüksek frekanslı ses dalgaları bu zamanda tanınal araç olarak kullanılamamıştır. Verimli vericiler, alıcılar ve güçlendiriciler gibi teknik gereksinimlerin çoğu bu dönemde yoktu (Nautrup ve Tobias, 2002).

20. yüzyılın başlarında 1912 yılında Titanik'in batmasından sonra artan araştırmalarla, suda gözle görülemeyen objelerin yerlerinin tespit edilmesi için ultrasonun kullanımı başlatılmıştır. Askeri alanda denizcilerin İkinci Dünya Savaşı sırasında ultrasonu kullanmalarından sonra ultrason teknolojileri hızlı bir gelişme göstermiştir (Nautrup ve Tobias, 2002).

Fransız doktor M. Paul Langevin (1872-1946) Birinci Dünya Savaşı sırasında bir kuvars kristali ile ultrason dalgaları oluşturmuş ve bu dalgaları suya geçirebilmiştir. Langevin bu sırada farkında olmadan ultrason dalgalarının biyolojik etkilerini kanıtlamıştır. Bu deneyimler sırasında ses yoğunluğu o kadar yüksekmiş ki oluşan ses dalgalarının çarpması ile balıklar ölmüştür (Nautrup ve Tobias, 2002).

Sivil ve askeri kullanımlarının yanında materyal kontrolü için ultrasonun endüstriyel kullanımı keşfedilmiştir. 1920, 1930 ve 1940 yılları boyunca Rusyalı S.J.Sokoloff ve Amerikalı Floyd A. Frystone kauçuk lastiklerde ve metallerde materyal hatalarını ortaya çıkarmak için bu tekniği kullanmışlardır. II. Dünya Savaşından kısa bir süre önce medikal tanınal ultrasonografinin gelişimi başlamıştır. 1942 yılında nörolog ve ordu cerrahı Karl T. Dussik yüksek frekanslı sesin biyolojik-medikal uygulaması ile ilgili ilk makalesini yayınlamıştır. Dussik bir beyin örneğinde

lateral ventrikülü görüntülemiş ve bunu A-mod sonografi Hiperfonografi olarak adlandırmıştır (Nautrup ve Tobias, 2002).

1940'lı yılların sonlarından 1950 li yıllara doğru tanısal ultrason çeşitli uzman kurumlara eş zamanlı olarak yerleşmiştir. Jhon J. Wild gibi insan hekimliğinin öncüleri, Compound yöntemini kullanarak boyun ve abdomenin iki boyutlu görüntüsünü alabilen Douglass H. Howry and Joseph H. Holmes kadar iyi şekilde sağlıklı ve tümöral dokuların sonografik olarak ayırıcı tanısını yapmışlardır (Nautrup ve Tobias, 2002).

Dokuya verilip dokudan yansıyan ultrason dalgalarının aynı yerden algılandığı yansıma yöntemi ile 1941'de, Ludwig ve Struhters köpek kasları içine konan yabancı cisimleri saptamışlardır (Nautrup ve Tobias, 2002).

1952'de Wild ve Ried; ultrasonu meme tümörlerinin tanısında kullanmıştır. 1931'de French ve arkadaşları; beyin dokusu üzerinde çalışmışlar, normal ve patolojik durumlarda yankıların farklı olduğunu saptamışlardır. Bu araştırmacılar daha sonra, bu yöntemle işleyen ve dokuları resim halinde gösterebilen iki boyutlu aygıt geliştirmişlerdir. Bu aygıt B-Mod tarayıcıların ilk modelini oluşturmuştur (Nautrup ve Tobias, 2002).

A-mod ekokardiyografi ilk olarak Wolf Dieter Keidel tarafından kullanılmış ve kardiyak volüm değişiklikleri gözlemlenmiştir. Inge Edler and Carl H. Heru ultrason yardımıyla atriyum ve ventrikül duvarının hareketlerini görüntülemişlerdir. Lars Leskell klinik ekokardiyografinin bulucusudur (Nautrup ve Tobias, 2002).

1954 ve 1963 yılları arasında, İsveç'ten Edler ve Hertz, temel tek boyutlu bilgi kullanmışlar ve bu bilgiyi elektronik olarak değiştirerek dönen bir fotoğraf kağıdına ışık noktaları halinde aktararak kalp içerisindeki hareketli yapıları resimlemeyi başarmışlardır. Mundt; oftalmolojide göz tümörlerinin tanısı için ultrasonografiyi kullanmıştır. Oksala, bu yöntemi geliştirerek sklera yırtıkları, orbita apseleri ve göz içi

yabancı cisimlerin tespitinde kullanmıştır. Kısa bir süre sonra Baum ve Gre-enwood, iki boyutlu tekniği oftalmolojiye sokmuştur (Alkan, 1999).

A-mod ultrasonografinin yardımıyla göz muayeneleri ilk olarak G. Henry Mundl and William F. Hughes tarafından yayınlanmıştır. Bunu izleyen yıllarda dünya çapında bu konu üzerine çok sayıda yayın vardır. İlk iki boyutlu ekooftalmogramlar Gilbert Baum tarafından bildirilmiştir (Nautrup ve Tobias, 2002).

1960'ın başlarında, D. H. Howry ve J. H. Holmes kedi ve köpeklerde abdominal organları görüntülemişlerdir. Hayvanların sonografik muayenesi hasta insanların ki kadar zordu, çünkü hastalar endikasyona bağlı olarak tamamen su banyosuna daldırılmak zorundaydılar. 1950 yılında veteriner ultrasonografi başlıca kasaplık hayvanların durumunun ve kompozisyonunun belirlenmesinde ve hayvan dokularının muayenesinde kullanılmıştır. Domuz ve inek gibi çiftlik hayvanlarında başlıca kullanılan bir yöntem olmasına karşın, bu ultrasonografik uygulama bugün halen ayrı bir alandır (Nautrup ve Tobias, 2002).

1962'de Shih, A mod yöntemi ile karaciğer ve mide hastalıklarında ultrasonografiyi denemiştir. 1965'te Kratochvil, A mod yöntemi ile plasenta lokalizasyonunu ve erken gebelikte fetal kalp atışlarını göstermiştir (Alkan, 1999).

Veteriner tanısal ultrasonografide ilk yayın 1966 yılında Ivan L.Lindahl tarafından yazılmıştır. Lindahl A-mod ultrasonografiyi koyunlarda gebeliğin tanısında kullanmıştır. Küçük hayvanlarda ilk klinik ultrasonografik uygulamalar 1960'ın sonlarında Seth A. Kock tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalar köpeklerde ekooftalmogram çalışmalarıdır. Diğer çalışmalar Doppler prensiplerini kullanarak gebeliğin tanısı üzerine yapılmıştır. 1970 yılında Leoyd C. Helper ultrason yardımıyla köpek fütüslerinde solunum sayısının gözlemlenmesini gerçekleştirmiştir (Nautrup ve Tobias, 2002).

1970'li yılların sonlarında tek boyutlu (M-mod) ekokardiyografi ile ilgili birçok yayın bulunmaktadır ve veteriner hekimlikte bu metod Frank S. Pipers'indir. Pipers aynı zamanda bu metodu kedi ve köpeklerde uygulamıştır. 1970'li yılların ortalarında hayvanlarda abdominal organların Compound B-mod ultrasonografi ile görüntülenmesi A. Evcrette James ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır. 1980'in başlarında iki boyutlu gerçek zamanlı sonografinin gelişmesinden sonra kedi ve köpeklerde abdominal ultrasonografi kabul edilen bir görüntüleme yöntemi olmuştur. Robert E. Cartee ve Thomas G. Nyland bu alandaki öncüleridir (Nautrup ve Tobias, 2002).

1970'in başlarında gebeliğin tanısı için çoğunlukla basit Doppler yönteminin kullanılması 15 yıl almış, bundan sonra Mitsuyoshi Hagio ve Hiromitsu Otsuka tarafından köpeklerde kardiyak hemodinamiği muayene etmek için pulse Doppler ekokardiyografinin klinik uygulamaları gerçekleştirilmiştir. S. Samatura, Doppler prensipleri ile kan akım hızı modelleri üzerine çalışmalar yapmış ve bunları yayınlamıştır. Doppler sistemlerinin hızlı gelişimi ve ilerlemesi anjiyoloji ve kardiyolojide çeşitli uygulamalara yol göstermiştir. Diğer bir ilerleme ise 1980'li yılların başlarında renkli Doppler ekokardiyografiye girişte olmuştur. Bu süreçte Japon K. Namekawa ve onun grubu William J. Bommer and Larry Miller gibi ultrason cihazlarının prototiplerini kullanarak iki boyutlu ve gerçek zamanlı ekokardiyogramda renkli kodlanmış kardiyak kan akım hızını görüntülemişlerdir. 1990'ın başlarında ilk olarak Peter G.G. Darke köpek kalp hastalıklarının tanısında renkli kodlanmış Doppler ekokardiyografinin önemini tanımlamıştır (Nautrup ve Tobias, 2002).

1987 de portosistemik şantların ultrasonografik tanısı Wegly ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir. 1989 da Kantrowitz ve arkadaşları Doppler vasıtasıyla portal kan akım hızının ölçümünü tanımlamışlardır (Nautrup ve Tobias, 2002).

Geçen 27 yılda tanısal veteriner hekimliğin bütün alanlarında ultrasonografi başarıyla kullanılmasına rağmen, yalnızca son zamanlarda veteriner kliniklerinde ve

pratikte rutin olarak kullanılan tanısal bir yöntem olmuştur (Nautrup ve Tobias, 2002).

1.1.2. Ultrasonun Tanımı ve Bazı Temel Özellikleri

Ultrasonografi; incelenecek olan vücut bölgesine, insan kulağının duyamayacağı kadar yüksek frekanslı ses dalgalarının gönderilmesi ve bunların farklı doku yüzeylerinden yansması esasına dayanan bir görüntüleme yöntemidir. Dokulardan yansıyan bu ses dalgaları kaydedilerek, organ ve dokuların iki boyutlu görüntüsü elde edilir (Alkan, 1999).

Ses, maddenin mekanik titreşimidir. Ses dalgalarının iletilebilmesi için moleküler bir ortam gerekir (Alkan, 1999). Ultrason, insanın duyabildiği sestən (yaklaşık olarak saniyede 20.000 atım) daha yüksek frekansa sahip ses dalgalarıyla karakterizedir (Eker, 2003; Nyland ve ark., 1995). Her saniyedeki bir atım 1 hertz (Hz), 1000 atım 1 kilohertz (kHz) ve 1 milyon atım da 1 megahertz (MHz) olarak değerlendirilmektedir (Nyland ve ark., 1995). Ses frekansı 16 Hz'den az olursa infrason, 16-20.000 Hz arasında olursa Odyasyon, 20.000 Hz- 10 MHz arasında ise Ultrason, 10 MHz 'den yüksek olursa Hiperson olarak adlandırılır (Alkan, 1999). Ses frekansı Genellikle tanı amacıyla kullanılan ses frekansları 2-10 MHz değerleri arasında değişmektedir. Normalde, her ultrason transduseri sadece tek frekansta ses dalgaları yaymaktadır. Bu nedenle kullanıcı uygulama yapacağı anatomik bölgeye göre uygun transduseri seçmek durumundadır. Frekans, her saniyede tekrar eden dalga sayısı olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle, bir dalganın saniyedeki atım sayısıdır. Her saniyede milyonlarca atıma sahip frekanslar kısa dalga boyları oluşturur. Bu durum yüksek çözünürlüklü görüntü elde etmek için gereklidir (Nyland ve ark., 1995).

Duyulabilir ses gibi ultrasonda vakumlu bir ortamda yayılamaz ve gaz içindeki iletimi çok zayıftır. Farklı akustik dirence (impedans) sahip ortamlarda ultrason yansımaya uğrar (eko). Eko prensiplerine göre ultrason dalgasının

karşılaştığı dokunun derinliğine ve akustik impedansına bağlı olarak bu doku ile ilgili görüntü ekran üzerine aktarılabilir (Eker, 2003).

Ultrasonun hafif farklılıkları olsa bile yumuşak dokular içinde sabit bir hızda olduğu farz edilmektedir. Bununla birlikte ses, gaz ya da kemik ile karşılaştığı zaman, farklı ortamlarda farklı yansımalar meydana getirmektedir. Bu güçlü yansıma ise yumuşak doku-kemik ya da yumuşak doku-hava ortamlarının (akustik impedans) yoğunluğundan veya sesin hızındaki ani değişikliklerden kaynaklanan kombinasyonlardan dolayı şekillenmektedir (Nyland ve Mattoon, 2002).

1.1.3. Ultrasonografik Görüntüleme Yöntemleri

A-mod, B-mod ve M-mod olmak üzere üç görüntüleme metodu bulunmaktadır.

A-mod (amplitude mod) en az kullanılanıdır fakat oftalmik muayeneler ve kesin uzunluk ile derinlik ölçüleri gerektiren bazı uygulamalarda hala özel bir kullanım alanı bulmaktadır. Oluşan ekonun başlangıcı ve büyüklüğü dikey bir düzlemden köken alan çıkıntılar tarzında görülür. Bu çıkıntıların en üst kısmı ile bazal çizgi arasındaki mesafe diğer bir deyişle çıkıntının yüksekliği derinliği ifade eder A-mod görüntülemenin Doppler ile Eko veya Sonar olarak adlandırılan iki farklı tipi bulunmaktadır. Doppler dokulardaki kan akımını ölçmek için kullanılmaktadır (Nyland ve ark., 1995; Whittingham, 1997; Alkan, 1999).

B-Mod (Brightness mode) da proba geri dönen ekolar siyah ekranda parlak veya grinin tonları şeklinde noktalardan oluşan bir görüntü meydana getirir. B-Mod tanimsal cihazlarda kristallere uygulanan elektrik voltajı sürekli olmayıp aralıklıdır. Bunun sonucu olarak birkaç mikrosaniye içerisinde meydana gelen ultrasonografik dalgalar pulzasyon tarzında üretilmiş olur. Başka bir ifadeyle prob zamanın % 1 inde dalga üretirken geri kalan % 99 unda tüm ekoların geri dönüşünü bekler. Eğer sürekli dalga üretimi söz konusu olsaydı geri dönen ekoları yorumlamak mümkün olmazdı. Burada bir salınım-eko sistemi (pulse-echo) söz

konusudur. Pulzasyon tarzında ultrason dalgaları salınır (5-6 dalga içerir ve tipik olarak 1 mikro saniyeden daha kısa sürer) ve takip eden salınım yansıyan dalgaların geri alınmasından sonra gerçekleşir. Pulzasyon oluşum frekansı ultrasonun doku içindeki hızı (yaklaşık $1540 \text{ m/s} = 6,5 \text{ us/cm}$) ve gidip geri gelme (dolaşım, the round-trip) zamanı tarafından belirlenir (Nyland ve Mattoon, 2002).

M-Mod veya T-M Mod (Motion veya Time Motion mode) ise kalbin muayenesi amacıyla B-Mod ile birlikte ekokardiyografide kullanılmaktadır. Bu görüntüleme biçiminde vertikal düzlemde derinlik, horizontal düzlemde ise zaman kaydedilir. Kalp odalarının ve duvarının kalınlık ölçümünde, zamanla birlikte kalp duvarının ve kapakçıklarının hareketlerinin niceliksel olarak değerlendirilmesinde oldukça yararlı bir moddur (Nyland ve ark., 1995; Eker, 2003).

Real Time Ultrasonografi; ultrasonografik görüntüde hareketin de görülebilmelerini ifade etmektedir, ilk zamanlar geniş bir kullanım alanı bulmuş olan tek bir hareketsiz görüntü sağlayabilen statik B Mod cihazların yerini artık real time özellikli cihazlar almıştır. Real Time B Mod problemlerde ince bir hat tarzında sıralanmış piezo-elektrik kristallerinden oluşan ultrason dalgaları çok kısa ve belirli aralıklarla salınır ve bu dalgalar istenen bölgeyi sürekli tarar. Böylece organın görüntüsü tomografik kesitler şeklinde hareketiyle birlikte ekrana yansır. Real time B-mod tarayıcılar etkin anatomik alanın, hareket eden grinin farklı tonlarında bir görüntü şeklinde görüntülenmektedir (Nyland ve ark., 1995).

1.1.4. Ultrasonografide Kullanılan Problar

Real Time Problar

Bir transdüserin çözünürlük frekansı genellikle sabit olup piezoelektrik materyalinin kalınlığı ile ilişkilidir (kristallerin kalınlığı çoğunlukla 1 mm' den azdır). Real time B mod cihazlarda temel olarak sektör ve lineer olmak üzere iki çeşit prob bulunur. Günümüzde çok çeşitli tip ve frekansta real-time problemler üretilmektedir

(Nyland ve ark., 1995). Günümüzde üretilmekte olan problarda artık kurşun zirconate-titanateye göre çok daha düşük akustik dirence sahip yeni tip kurşun zirconate-titanate kristaller kullanılmaktadır. Bu yeni tip kurşun zirconate-titanate kristallerinde kristalin sahip olduğu kanallar kesilip bu boşluklar daha düşük yoğunluklu materyal ile doldurulmakta ve böylece ortalama akustik direnç büyük oranda azaltılmaktadır. Sonuç olarak prob yüzeyinde daha az oranda istenmeyen özellikte yansıma olmakta ve dönen ekolar daha hassa bir şekilde yorumlanabilmektedir (Whittingham, 1997).

a) Sektör Prob

Real-time sektör prob, ışın şeklinden dolayı bu şekilde isimlendirilmiş olup oluşan görüntü sektör şekilli ya da üçgen seklindedir. Sektör açısı genellikle 90 derecedir fakat daha dar ya da daha geniş açılar özel durumlarda kullanılabilir. Örneğin abdominal görüntüleme için geniş açılar görüntü alanını arttırarak yardımcı olur. Bununla birlikte dar açılar oftalmolojik uygulamalar için daha kullanışlı olmaktadır (Eker, 2003).

b) Lineer Prob

Lineer prob, çubuk şekilli bir dönüştürücü içinde bir sıra halinde dizilmiş, multiple kristallerden oluşmuş elektronik bir probtur. Dar ışın, transduserde sıra ile dizilmiş kristaller tarafından dikdörtgen veya kare sekinde bir alanı taramaktadır (Nyland ve ark., 1995).

c) Konveks Prob

Bu tip problemlerin tepesi kesik koni sekinde bir görüntüye sahip olup içerisinde bulunan kristaller geniş bir yay çizecek şekilde konumlandırılmaktadır. Konveks

transduserler lineer ve sektör problemlerin avantajlarının birleştirilmiş şekli olarak değerlendirilmektedir (Eker, 2003).

1.1.5. Görüntünün Değerlendirilmesi ve Terminoloji

Yüksek oranda eko yoğunluğuna sahip alanlar ekojenik, hiperekoik, eko yoğunluğu yüksek veya ekodan zengin terimleri ile ifade edilirler. Düşük eko yoğunluklu bölgeler ise zayıf ekolu veya hipoekoik olarak ifade edilirken hiç ekonun görülmediği alan için ise anekoik veya eko-free terimleri kullanılır (Nyland ve ark., 1995).

Eko şiddeti daha çok organa özeldir ve kullanılan aygıtın özelliklerinden, seçilen probdan, hastanın hazırlanmasından, ses dalgalarının ilgili organa çarptığı açıdan ve organı çevreleyen dokuların özelliklerinden etkilenir. Prob ile doku arasında yetersiz temas olması hiperekojenik görüntü oluşmasına neden olur. Eko yapısı ile ilgili deyimler;

Anekoik: Siyah, hiçbir yansımanın olmaması

Hipoekoik: Koyu gri, çok az dalganın yansıması

Hiperekoik: açık gri'den beyaza kadar (çok sayıda yansımanın olması)

Homojen: Üniform ekojenite

Heterojen: Farklı ekojenite

Kompleks: Yumuşak doku ve sıvı ekojenitesi (Alkan, 1999).

1.1.6. Karaciğer ve Böbreklerin Anatomisi

a) Karaciğer'in Anatomisi

Karaciğer karın boşluğunun sağında yer alır, köpeklerde bir kısmı regio hipokonrikaya geçmiş olarak bulunur (Cuccovillo ve Lamb 2002). Karaciğer yaklaşık olarak ortalama 450 gr ağırlığındadır ve vücut ağırlığının % 3-4 'ü kadardır (Dyce ve ark., 1996). Karaciğer kraniyalde diyaframla, ventralde falsiform ligamente, kaudalde sağda sağ böbreğe ve ortada mide, solda dalakla bağlanmıştır. Sonogramda diyafram karaciğerin kraniyelinde ekojenik eğri bir çizgi şeklinde görülür. Diyafram doğru olarak sadece plöyral veya abdominal sıvı varlığında görülür (Nyland ve Mattoon, 2002).

Karaciğerin iki yüzü vardır. Bunlar fasiyes diyaframatika ve fasiyes viseralistir. Fasiyes diyaframatika karaciğerin ön yüzüdür ve bu yüz dış bükeydir. Orta yüzeyi hafif iç bükeydir ve bu alan peritonla örtülmez. Bu peritonsuz alana area nuda denir. Karaciğerin üst kenarında diyaframatik yüzün ortasına kadar derin ve geniş bir oluk uzanır ki bu oluğa da sulcus vena kava adı verilir (Dyce ve ark., 1996; Dursun, 2000).

Karaciğerin loblanması ve vasküler anatomisi

Karaciğer lobus hepatis sinister, lobus quadratus, lobus hepatis dekster ve lobus kaudatus olmak üzere ayrılır. Sol lob orta hattın solunda yer alır ve lateral ve medial alt loblara ayrılır. Sağ lob orta hattın sağında yer alır ve sağ lateral ve sağ medial alt loblara ayrılır. Lobus quatratius median hatta yer alır ve kısmen sol medial lobla birleşir (Dursun, 2000; Nyland ve Mattoon, 2002). Safra kesesi loblar arasında bulunur. Karaciğerin atar damarı a. hepaticadır. Kalın bir damar olan a. hepatica başlangıcından sonra sağa yönelir ve omentum minus'un iki yaprağı arasından porta hepatis'e verir. Burada iki uç dalına ayrılarak sonlanır. Bu kollar organın dokusu içinde birçok dallara ayrılır, vena porta ile birlikte onun dağıldığı bölgelere gider.

Karaciğer iki ana toplar damarı vardır. Bunlar v. porta ve v. hepatica'dır. V. porta sindirim ile ilgili organlardan kanı toplayarak karaciğere getirir ve porta hepatis organın içine girer. V. hepatica ise karaciğerdeki kanı v. kava kaudalis taşıyan damardır (Dursun, 2000).

b) Böbreklerin anatomisi

Böbrekler karın boşluğunun üst bölümünde, kolumna vertebralis'in sağında ve solunda olmak üzere iki tanedir. Böbrekler kısa, ince ve fasulye şeklindedir (Dyce ve ark., 1996; Dursun, 2000). Böbreğin iki yüzü de hafif dışbükeydir. Böbrek dıştan içe doğru kapsula serosa, kapsula adiposa ve kapsula fibrosa ile sarılmıştır. Kapsula serosa peritondan gelir. Böbreklerin sadece alt yüzünü örter, sarkık böbreklerin ise iki yüzünü örter. Kapsula adiposa yağ tabakasıdır. Böbreği gevşek bir tarzda sarar, dolayısıyla böbreği koruma görevini üstlenir. Kapsula fibrosa, bağ dokudan yapılmış ince fakat sağlam, beyaz renkte bir tabakadır. Böbreği tamamen sarar ve ona parlak görünümünü verir (Dursun, 2000).

Böbreğin korteksi kapsula fibrozanın altında bulunan kısımdır. İdrarı yapan oluşumların bulunduğu kesimdir. Böbrek cisimciklerinin varlığı nedeniyle esmer kırmızı renkte görülür. Bu beneklerin ya da noktaların tümü korpuskula renistir. Korteks reniste pramides renales arasında korteksin en dış kesiminden itibaren sinus renalise kadar uzanan sütun şeklinde kolum renalisler vardır. Ayrıca pramides renalesin taban kesiminden böbreğin dış yüzüne doğru ışınal tarzda uzantılar bulunur. Bu uzantılara medulla uzantıları veya ferrein uzantıları denir (Dursun, 2000).

Medulla renis böbreğin açık olan kısmıdır. İdrar toplayıcı kanalların bulunduğu kesimdir. Korteks yakın bölümünde, birbirinden eşit uzaklıkta dizilmiş a. interlobaris renislerin kesitleri görülür. Böbreğin medullasında pramit şeklinde oluşumlar bulunur. Bu oluşumlara pramides renalisler veya Malpighi pramitleri denir (Dursun, 2000).

Pelvis renalis, böbreğin sinus renalis denilen kesiminin içinde yer alan ureter'in uç kısmının huni tarzında genişlemesinden oluşmuş bir yapıdır. Huni ağzı biçimindeki pelvis renalis'in daralması ile ureter oluşur (Dursun, 2000).

Köpeklerde renal arterler aortun lateral kısmından köken alır ve çapları 3-4 mm dir. Böbreklere varmadan önce dorsal ve ventral iki kola ayrılırlar. Köpeklerin % 20 'sinde renal arterler (özellikle sol renal arter) çift olabilir. Sağ renal arter kaudalden kraniyele doğru yaklaşık olarak 4 cm mezenterik arterden doğar ve sağ böbrekten dorsalden kaudale doğru yaklaşık olarak 4-5 cm devam eder. Sol renal arter sağ renal arterin yaklaşık olarak 2 cm gerisinden çıkar ve yaklaşık olarak 3 cm uzunluğundadır. Renal venler sorumlu olduğu arterlerin hemen altında seyreder (Nyland ve Mattoon, 2002).

1.1.7. Karaciğer ve Böbreklerin Ultrasonografik Muayenesi

a) Karaciğerin Ultrasonografik Muayenesi

Köpeklerde abdomenin muayenesi için 5-7,5 MHz real-time sektör problar en uygun olanıdır. 5 MHz prob 12-15 cm derinlikteki yapıların görüntülenmesine olanak sağlar ve karaciğer gibi büyük organların görüntülenmesinde kullanılır. 7,5 MHz problar daha sınırlı alanların görüntülenmesinde kullanılır, çünkü daha yüksek frekansa sahip ultrason ışınlarının daha derini görüntülemesi zayıftır. Ancak 6-8 cm derinlikteki yapıların daha detaylı çözünürlükte görüntülenmesini sağlar. İnterkostal aralık gibi küçük bir akustik aralıktan görüntünün alınabilmesi için probun yüzeyle küçük bir teması tercih edilir (Lamb, 1990a).

Karaciğerin ultrasonografik incelenmesinde genellikle trankilizan kullanımına ihtiyaç duyulmaz ve muayeneler 3.0, 3.5, 5.0 ile 7.5 MHz sektör problar kullanılarak gerçekleştirilir (Cuccovillo ve Lamb, 2002; Şındak ve Biricik, 2006).

Karaciğerin ultrasonografisi hayvan sırt üstü pozisyonda yatarken veya ayakta gerçekleştirilebilir. Abdomenin lateral ve ventralindeki kıllar tıraş edilerek uzaklaştırılır ve deri üzerine akustik jel uygulayarak muayeneye başlanır. Prob sternumun altına, midenin kranialine doğru yerleştirilerek hafifçe bastırılır. Eğer karaciğerin ultrasonografik görüntüsü belirgin değilse midede gaz olduğu düşünülebilir (Nyland ve Mattoon, 2002; Uludağ, 2006).

Karaciğer boyunca sagittal ve transversal taramalar yapılabilir. Transversal görüntü, prob ventral karaciğer lobunun kavisinden dorsal lobun kaudaline doğru yönlendirilerek alınır. Karaciğerin lateral lobunu içine alması için prob sağ ve sola yönlendirilerek taramalar gerçekleştirilmelidir. Transversal ve longitudinal karaciğer görüntülenmesinde ses dalgaları sternum ve kosta altına doğru 1 cm aralıklarla gönderilmelidir. Sternumun altından kraniale doğru 25-30 derece açılarak ve diyaframdan kaudale doğru aralıklarla transversal görüntü alınır. Transversal görüntü direkt lateral olarak başlar ve her bir karaciğer lateral kenarının sonuna kadar devam eder (Şındak ve Biricik, 2006).

Longitudinal görüntü için prob 90 derece döndürüldüğünde karaciğerin sağ ve sol kenarları görüntülenir. Karaciğerin tamamının görüntülenebilmesi için prob dorsal ve ventral olarak açılmalıdır. Longitudinal görüntüleme horizontal pozisyonda prob kranialden sternuma paralel olarak aşağıya doğru yönlendirilir ve mide kavisine kadar dayanak olarak bir eğim kullanılır. Görüntüleme 1 cm aralıklarla orta hattın sağından soluna kadar bütün karaciğer muayene edilir (Şındak ve Biricik, 2006).

Özellikle karaciğerin hilusu yakınındaki büyük abdominal damarlar ve porta hepatisin kanalları, sağ lateral transversal olarak 11. veya 12. kostalar arasından incelenir. Karaciğer ultrasonografide homojenik ekojenitede, portal duvarlar hiperekoik yapıda ve safra kesesi ise anekoik yapıda izlenir (Cartee ve ark., 1993).

Karaciğer paranzimi

Normal karaciğer paranzimi üniform yapıda, öncelikle nonspeküler yansımalarından kaynaklanan orta düzey ekojenitededir (Lamb, 1990a; Alkan, 1999; Nyland ve Mattoon, 2002). Sadece hepatik ve portal venler bu üniform eko şeklini bozar. Karaciğer paranzim yapısı dalaktan daha kabadır. Aynı derinlikteki taramalarda ve aynı ayardaki cihazlarda karaciğer ekojenitesi normalde sağ böbreğin korteksinin ekojenitesi ile aynıdır veya karaciğer biraz daha ekojeniktir. Dalak karaciğerden biraz daha fazla ekojeniteye sahiptir, fakat normal hayvanlarda dalağın başı hariç aynı frekansta yapılan direkt karşılaştırmalar zordur. Sol böbreğin korteksi ve dalak arasındaki ekojenitede, karaciğerle sağ böbreğin korteksi arasındaki ekojeniteden genelde daha büyük bir fark vardır. Bu durum dolaylı olarak dalağın karaciğerden daha fazla ekojenitede olduğunu destekler. Pratikte bu durum karaciğer, böbrek ve dalaktaki diffuz değişikliklerin saptanmasına yardımcı olur (Lamb, 1990; Nyland ve Mattoon, 2002).

Hepatik venalar portal venalardan, portal venaların ekojenik duvarının olmaması ve hepatik venaların kaudal vena kavaya doğru ilerlemesiyle ayırt edilebilir (Nyland ve Mattoon, 2002; Şahal ve Arslan, 2005). Hepatik venalar sol ventral duvara girmek için diyaframa yakın bir yerde ventral kaudal vena kavaya yönelirler. Vena hepatica quadratus safra kesesinin solunda yer alır ve sağ medial hepatik vene katılır. Daha kaudalde sağ lateral hepatik ven ve sağ hepatik ven ayrı ayrı kaudal vena cava'ya girer. Bu venalar özellikler ventral abdomenden oldukça zor görülür (Nyland ve Mattoon, 2002).

Portal venaların dağılımı hepatik venaların dağılımından hafifçe ayrılır. Fibröz yağ dokusu aynı zamanda hepatik arterlerin dallanması ve safra kesesi portal venaların etrafını sarar ve parlak duvar ekoları hepatik venlerden portal venlerin ayırt edilmesinde yardımcı olur. Transversal düzlemde en iyi görülen sol portal vena safra kesesi ve hepatik venaların arasında görülür. Sol portal vena safra kesesinin hafif kaudoventralinde sol lateral ve medial olarak iki dala ayrılır. Sol lateral portal vena, sol medial portal venadan daha periferde izlenebilir. Sağ lateral ve kaudat loblarda

portal vena dallanmalarının saptanması çok zordur ve sol portal vena gibi aynı düzlemde görülemezler. Bu dallanmalar ya ventral abdomenden yada 9-11. sağ interkostal aralıktan görülebilir. Sağ lateral ve kaudat portal damarlar genellikle portal venalarla birlikte görülür (Nyland ve Mattoon, 2002).

Karaciğer içerisinde hepatik arterlerin intrahepatik dallanmaları normal olarak görülemez. Ancak hepatik arterler düzgünse bazen Doppler ultrasonografi ile görüntülenebilir (Nyland ve Mattoon, 2002) .

b) Böbreklerin Ultrasonografik muayenesi

Çoğu köpek için 5 MHz, kediler içinde 7,5 MHz prob yeterlidir. Eğer gerekliyse kedilerde her iki böbrek ve köpeklerde sol böbreğin muayenesi için daha yüksek frekansta problar kullanılabilir. Abdomenin kılları tıraş edildikten sonra, deri üzerine akustik jel uygulanır. Böbrekler başlangıçta hayvan sırtüstü yatar pozisyondayken ventralden muayene edilir (Whittingham, 1997). Bağırsakların gazla dolu olduğu durumlarda laterale yatış pozisyonunun, böbreklerin görüntülenmesinde daha elverişli olduğu bildirilmektedir. Köpeklerde ultrasonografi ile böbreklerin şekli, lokalizasyonu, boyutları ve ekosu değerlendirilebilmektedir (Alkan, 1995; Alkan, 1999; Şındak ve Biricik, 2006; Uludağ, 2006).

Sol böbrek, sol abdominal duvarın arkasından kostalara kadar olan bölgede veya ventral karın duvarına probun yaslanmasıyla muayene edilebilir. Derin göğüslü ve büyük boy köpeklerde sağ böbreğin ventral yaklaşımla görüntülenebilmesi oldukça zordur onun için lateral yaklaşımla 10-12. interkostal aralığa probun yaslanmasıyla sağ böbrek görüntülenebilir. Normal bir böbrek, hipoekoikten anekoike doğru değişen ekojenite olan medullasından açıkça ayrılan üniform hiperekoik bir kortekse sahiptir. İnterlobar damarlar ve renal divertikül medullayı bölümlere ayırır. Renal sinüs genellikle ekojenik yağ dokusu içerir. Böbreğin daha detaylı anatomisinin görüntülenebilmesi yüksek frekanslı prob kullanımını gerektirir. Eğer düşük frekanslı prob kullanılırsa ve dorsal, sagittal ve transversal kesitlerde

düzgün görüntü alınmazsa böbreğin iyi detaylı yapısı görüntülenemez. Benzer şekilde böbrek uzunluğunun kusursuz bir şekilde ölçülmesi doğru bir sagittal kesit görüntüsü gerektirir. Kedi ve köpeklerde uygun sagittal oryantasyon, eşlenmiş renal divertikulanın görüntülenmesi sırasında paralel ekojenik çizgilerin görülmesi ile belirlenir. Bu böbrek uzunluğunun ölçülmesinde en uygun görüntüdür. Kedilerde normal böbrek uzunluğu 3,8 ile 4,4 cm ve korteks kalınlığı 2-5 mm arasındadır. Köpeklerde böbrek uzunluğu ırka bağlı olarak değişir; kortikal kalınlık normalde 3-8 mm dir (Lamb, 1990b).

Böbreğin sagittal kesitinde üç ayrı bölge açıkça tanımlanabilir. Bu bölgeler renal sinus ve peripelvik yağ dokusunun neden olduğu bir parlak merkez eko kompleksi, pelvisin etrafında bir hipoekoik bölge (medulla renalis), daha dışta orta ekojenitede renal kortekstir. Sagittal planda prob medialden laterale doğru kaydırıldığında merkezdeki parlak ekojenite kaybolur ve iki tane birbirine paralel linear ekojenite ile sınırlandırılmış hipoekoik bir bölge görülür. Bu hipoekoik bölge renal pramidlerin veya renal papillaların oluşturduğu bölgedir (Wood ve McCarthy, 1990). Medulla kortekse oranla homojen ve hipoekoiktir. Pelvis renalis, böbreğin hilusunda düzensiz, ekojenik bir kitle olarak belirlenir. Pelvis renalisteki anekojenik bölümler normal değildir. Pelvis renalis divertikülleri parlak, eşit uzaklıkta, dairesel veya lineer ekolar olarak görülür (Nyland ve Mattoon 2002).

Ultrasonografide böbrekler; oval şekilli düzgün yapılar olarak izlenir. Böbrek paraneşiminde daha zayıf ekojenite veren medullar piramidler ve bunların çevresinde daha yansıtıcı olmak üzere iki tabaka ayırt edilir. Renal paraneşimin ekojenitesi, hepatic ve splenic ekojeniteden daha azdır. Böbreklerde kalikslerde ve pelvis renaliste fizyolojik olarak az miktarda idrar bulunabilir. Fizyolojik doluluk her iki böbrekte simetrik olup, pelvis renalisteki doluluk 5 mm'yi aşmaz ve idrar kesesi boşaltıldıktan sonra sıvı görünümü kaybolur (Alkan, 1999; Nyland ve Mattoon 2002; Uludağ, 2006).

Böbreğin US değerlendirmesi yapılırken önce karaciğere göre tanımlama yapılır, böbrek normal olarak kabul edilen, bitişiğindeki bir organla karşılaştırma

yapılarak doku ekojenitesindeki diffuz değişiklikler tanımlanır. Özellikle büyük anormalliklerin tanımlanabilmesi için normal dalak, karaciğer ve böbrek ekojenitesi arasındaki ilişkinin bilinmesi önemlidir. Yaklaşık olarak aynı derinlikte 5 MHz prob kullanılarak yapılan karşılaştırmalarda; renal medulla daha az ekojeniktir, onu renal korteks takip eder. Renal korteksin ekojenitesi normal karaciğer paransiminin ekojenitesine benzer veya ondan biraz daha azdır ve dalak paransiminin ekojenitesinden ise daha azdır (Nyland ve Mattoon 2002; İvanic ve Mai, 2008).

Sağ böbrek değerlendirilirken bitişiğindeki kaudal karaciğer lobu ile karşılaştırılır. Kedi ve köpeklerde varsayılan renal korteks ekojenitesi genelde bitişiğindeki karaciğerinkine eşit veya ondan daha azdır. Ancak mevcut bir çalışmada, normal insanlarda renal korteksle bitişik karaciğer karşılaştırıldığında renal korteksin hipoekoik, izoekoik veya hiperekoik olabileceğini ispatlanmıştır (Lamb, 1990b). Hartzband ve arkadaşları yaptığı bir çalışmada köpeklerde de benzer gözlemler yapmışlardır. Hartzband ve arkadaşları 34 genç sağlıklı dişi köpeğin sağ böbrek ve karaciğerin ultrason muayenelerinde 5 MHz prob kullanmışlar, 34 köpekten 33'ünde renal korteksle karaciğeri karşılaştırdıklarında renal korteksin hipo ve izoekoik olduğunu, bir köpekte renal korteksin hiperekoik olduğunu belirtmişlerdir. 34 köpekten 26 tanesinde 7,5 MHz proba görüntü alındığında 5 MHz proba göre renal korteksin daha ekojenik olduğunu ve 34 köpekten 14 nün renal korteksleri hiperekoik olduğunu bildirmişlerdir. İki gün sonra dokuların kenar ve çekirdek biyopsileri alınmış ve normal oldukları doğrulanmıştır. Bu nedenle belirli böbrek hastalıkları ve renal ekojenite arasında bir ilişki görülmesine rağmen, karaciğer ve renal korteksin ekojenitelerinin karşılaştırılması böbrek hastalıklarının tanısında güvenilir bir yöntem değildir. Bu yüzden renal ultrasonografi sonuçları değerlendirilirken prob frekansının bilinmesi gerekir (Faverzani ve ark., 2006).

1.2 DOPPLER ULTRASONOGRAFİ

1842 yılında doppler prensibi ilk defa, Avusturya'lı fizikçi Christian Johan Doppler tarafından gökyüzü cisimlerinin görünülerinin açıklanabilmesi amacıyla tanımlanmıştır (Taner, 1997). Christian J. Doppler bir ışık kaynağı ile gözlemcinin birbirlerine göreceli hareketlerine göre ışık dalga boyunun değiştiğini farketmiştir. Kaynak veya gözlemci eğer birbirlerine doğru hareket ediyorsa gözlenen ışığın dalga boyu, gerçek dalga boyuna göre daha kısa, tersi durumda ise daha uzun dalga boyunda olmaktadır (Taner, 1997).

Yüksek frekanslı bir ses dalgası doğrudan bir ara yüze çarparsa, yansıyan ses dalgası gönderilen ses dalgasıyla aynı frekans ve dalga boyuna sahip olmaktadır. Fakat hareketli bir kaynak aracılığı ile ya da hareketli bir yüzeye gönderilen ses dalgaları yansırken frekans değişikliğine uğramaktadır. Yüksek frekanslı ses dalgası damar içinde akan kan üzerine gönderildiğinde hareketli bir yapıyla karşılaşması sonucu yansıyan ses dalgası değişik bir frekansta geri dönecektir. Frekanstaki değişim, yansıtmayı gerçekleştiren yüzeyin hızı ile doğru orantılı olup buna Doppler Etkisi denilmektedir. Bu değişiklik, hareketli cismin;

- Hızına,

- Yönüne,

- Proben konuma bağlı olarak değişir.

Doppler etkisi; gözlenen bir nesneye gönderilen sinyalin frekansıyla geri gelen sinyalin frekansı arasındaki farktan oluşmaktadır. Bu frekans farkının nedeni hareket olup, bu hareket kaynak ya da gözlenen nesnede ya da aynı anda her ikisinde de olabilir. Gözlenen nesnenin kaynağa doğru hareket etmesi gönderilen sinyalin frekansının artarak geri gelmesine, tersi ise azalmasına neden olur. Doppler ultrasonografide akım bilgileri, eritrositlerin yüzeyinden yansıyan ses dalgalarının frekans değişiminden yararlanarak elde edilmektedir. Eritrositlerin yüzeyleri çok küçük olduğundan geriye yansıyan ses dalgalarının genlikleri de küçük olacaktır. Bu genliği arttırmak için incelemede mümkün olduğunca yüksek frekans seçilmelidir (Mikami ve ark., 2003).

Frekans farklılığı bize nesnelere ya da eritrositlerin hareket yönünü, bir başka deyişle kan akım yönünü bildirmektedir. Doppler etkisi sadece akım yönünü vermekle kalmadığı gibi aynı zamanda akım hızı konusunda da bilgi vermektedir (Scoutt ve ark., 1995; Gülsoy ve Oyar, 2003).

Akım hızı belirlemede önemli bir faktör kan damarı ile ses demeti arasındaki açıdır. Bildiğimiz gibi trigonometride $\cos 90^\circ$ 'lik açı sifıra eşittir. Bu nedenle ultrason demetinin akıma dik olduğu durumlarda doppler kayması sıfırdır, yani saptanamamaktadır. Açının 30° 'den dar olması sesin büyük bölümünün damar duvarından yansımaya, 60° 'den geniş olması ise hız ölçümündeki hataların belirginleşmesine neden olmaktadır. Bu yüzden akım hızı ölçülürken doppler açısı $30-60^\circ$ arasında olmalıdır (Dickey, 1997).

1.2.1. Doppler US'de Gösterim Yöntemleri

Doppler US sürekli dalga doppler, spektral doppler (Dubleks Doppler) ve renkli doppler olmak üzere başlıca üç şekilde uygulanır (Dickey, 1997).

a) Sürekli Dalga (Continuous wave, CW) Doppler

Doppler verilerini değerlendirmenin en basit yöntemidir. Aygıtın probunda biri devamlı ses dalgası üreten, diğeri dönen ekoları saptayan sırt sırta yerleştirilmiş iki prob mevcuttur. Kesintisiz ses dalgası olduğu için yöntemin aksiyal çözünürlüğü yoktur, yani sesin nereden geldiği bilinmemektedir. Bu yöntemle çok yüksek kan akım hızları ekrana yansıtılabilir. Derinlik seleksiyonunun yapılamaması bu sistemin dezavantajı olmaktadır. Bu sebepten dolayı ultrasonun erişim noktasında bulunan kan damarları birbirlerinin üzerindeymiş gibi bir görüntü verirler (Marsal, 1993).

b) Pulz Doppler - Dupleks Doppler

Doppler bilgileri pulzasyon şeklinde gönderilen ses demeti ile elde edilen bir yöntemdir. Pulzasyon şeklinde olduğu için eko süresi hesaplanarak lokalizasyon yapılabilir. Dupleks doppler yöntemi olarak adlandırılmasının sebebi B-Mod görüntüleme ile beraber kullanılmasındandır. Optimal ses karakterleri Doppler ve B-Mod yöntemlerinde birbirlerine zıt olduğundan çoğu sistemde prob üzerinde doppler pulzasyonu üreten ayrı bir prob vardır. Bölgenin lokalizasyonu, ölçüm aralığı (range-gate) ve gönderilen ses demetinin açısı B-Mod görüntü üzerinde işaretlenmektedir. Seçilen ölçüm aralığından dönen ekolardan çıkarılan frekans farkı monitörde B-Mod görüntünün yanında hız / zaman (cm/sn) veya frekans (kHz) / zaman grafiği şeklinde “real-time” olarak izlenebilir. Frekans hızı çevirmek için doppler açısının bilinmesi gerekmektedir (Hung ve ark., 2003).

Dupleks dopplerde B-Mod yöntemi ile kan akımının patomorfolojisi incelenir. Trombüs, daralma, aterosklerotik plak ve plağın durumu B-Mod görüntülerle yorumlandığı için vasküler sistemin değerlendirilmesinde yöntemin görüntü kalitesinin yüksek olması çok önemlidir (Burns, 1991).

Kan akım yönü horizontal çizginin alt ve üst tarafları ile belirlenmektedir. Genellikle periferik damar çalışmalarında, propa yaklaşan akım çizginin altına, uzaklaşan akım üstüne yazdırılır. Belirli hızlarda akan eritrositlerin göreceli miktarı ise spektrumun parlaklığı ile gösterilmektedir (Tuncel ve Adapınar, 1995).

c) Renkli Doppler

Yapılan örneklemeler ile elde edilen akım bilgisi, akımın proba göre hızı ve yönüne göre renklendirilip, B-Mod damar görüntüsüyle birleştirilirse renkli doppler görüntüleme elde edilir. Akım hakkında renkli doppler görüntüleri kalitatif bilgiler vermektedir. Genellikle yalnız başına değil, grafik şeklindeki frekans spektrumu ile birlikte kullanılmaktadır. Dupleks dopplerden tek farkı damardaki akımın renkli

olarak gösterilmesi olduğundan “renkli dubleks doppler yöntemi” adı verilmektedir (Hung ve ark., 2003).

Bu görüntüleme tekniğinde, B-Mod ve doppler bilgileri aynı ses demetinden elde edilebilir. Ayrıca her ikisi için ayrı ayrı ses demetleri de kullanılabilir. Tek ses demeti kullanıldığında ekoların amplitüdlerinden B-Mod görüntüler meydana gelirken, demetteki renk değişikliği akım yönünü, frekans değişikliği ise akım hızını tespit etmede kullanılır. Kullanılan ses demetleri farklı olduğunda B-Mod görüntüler kısa pulzasyonlar, renkli görüntüler ise uzun pulzasyonlar kullanılarak elde edilir (Dickey, 1997).

1.2.2. Dopplerde Akımların Değerlendirilmesi

Kalitatif

- Akım varlığı ve yönü
- Akım karakteristiği

Kantitatif

- Akım hızı
 - o PSV (maksimum sistolik akım hızı)
 - o EDV (son diastolik akım hızı)
- Akımın volümü

Yarı kantitatif

- PSV / EDV indeksi
- Rezistif indeksi (RI)
- Pulzatilite indeksi (PI)
- Maksimum ortalama kan akım hızı (TAMAX)

Kan akımının değerlendirilmesinde pratikte kullanılan parametreler şunlardır;

- Pik sistolik hız (PSV) / diastol sonu hız (EDV)= (S/D)
- Rezistif indeksi (RI)= (S-D) / S
- Pulzatilete indeksi (PI)= (S-D) / ortalama hız.
- Maksimum ortalama kan akım hızı (TAMAX)

Obstetrik alanında umbilikal kord ve uteroplasental akımın değerlendirilmesinde S/D oranı kullanılmaktadır. Rezistif indeksi, payda hiçbir zaman sıfır olmayacağından daha duyarlı olarak kabul edilmektedir (Kolberg, 2000).

1.2.3. Doppler US Artefaktları

İncelenen bölgenin anatomisi ile ilgisi olmayan, hastanın üzerindeki oluşumlara ya da teknik yanlışlıklara bağlı görüntülerdir. Artefakt daima görüntü niteliğini bozar ve bazı olgularda yorumlamanın yanlış yapılmasına neden olur. Ultrasonografide görüntüyü oluşturan iki temel parametre ses dalgasının şiddeti ve dönüş zamanıdır. Ses dalgasının şiddeti görüntüdeki ekojeniteyi, dönüş zamanı ise lokalizasyonu belirler. US aygıtı saptadığı ses dalgasını sesi gönderdiği yönde, dönüş zamanına göre hesapladığı bir derinlikte lokalize eder. Saptanan bu ses dalgasının nasıl bir mekanizmayla (kırılma, yansıma, saçılma) ve hangi yönden geldiği bilinmez. Bu nedenle sesin kırılması, güçlü reflektif yüzeylerden değişik açılarla yansıtılması artefaktlara neden olur (Tuncel, 1994).

a) Aliasing Artefaktı

Doppler ultrasonografide en çok karşılaşılan artefaktlardandır. Aralıklı dalga sistemiyle çalışan cihazların doppler frekansındaki kaymayı algılayabileceği üst limit vardır. Gönderilen ultras ses dalgasının, yeni bir dalga gönderilmeden önce hedeften dönmesi gerekmektedir. Bu durum atım yenileme frekansını (Pulse Repetition

Frequency, PRF) sınırlar. Derin doku incelemesinde düşük PRF kullanılabilir. Bu da “aliasing” artefaktı oluşmadan maksimum doku derinliğinin saptanmasına yarar. Doppler frekansındaki değişim (Doppler kayması) PRF’nin yarısından (Nyquist limit) fazla olursa “aliasing” artefaktı oluşur (Bom ve ark., 1984). Spektral Doppler’de bu artefakt “spektral dolanma” görünümüne yol açar. Renkli Dopplerde hafif “aliasing” de her iki yöne akım gösteren renklerin karışımı şeklinde, siddetli ise renk mozaiği olarak görülür. Aliasing artefaktı’nı PRF artırılarak, daha düşük frekanslı transdüser kullanılarak ya da Doppler açısını artırarak azaltılabilmektedir. Yüksek hızlı akımlarda, derin yerleşimli damarlarda aliasing artefaktı ile daha sık karşılaşılır (Foley ve ark., 1991).

b) Uygulama Açısına Bağlı Artefaktlar

Uygulama açıları yüksek olduğunda özellikle düşük sinyal oranlarında zayıf doppler sinyallerini saptamak amacıyla yüksek “receiver gain” kullanıldığında gözlenmektedir. Doppler spektrumunda sıfır çizgisinin her iki yanında benzer hız eğrileri şeklinde görülmektedir.

Geniş uygulama açılarında damar duvarına paralel olmayan akımlar problem yaratmaktadır. Bu akımlar yan yana komşu kırmızı ve mavi bölgeler veya kırmızı mavi renk karışımı şeklinde görülmektedir.

Sektör proplarda deri yüzeyi arasındaki açı ve ses demeti merkezde yüksektir. Deri yüzeyine paralel yol izleyen bir damar sektör prob ile incelendiğinde bir uçta mavi diğer uçta kırmızı ve merkezde kırmızı-mavi karışımı renkler görülecektir. Akım yönünü bu durumda saptamak güçtür (Finn-Bodner ve Hudson, 1998; Hung ve ark., 2003).

c) Derinlik İkilemi

Pulzasyon tekrarlama frekansı eğer gereğinden daha yüksekse derin dokulardan gelecek olan sinyaller bir sonraki pulzasyonun gönderilmesinden sonra proba ulaşırlar. Bu sinyallerin geç dönmesi ikinci pulzasyonun ekosuymuş gibi algılayan sistem sinyalleri çok daha yüzeysel konumda lokalize eder ve akımın olmadığı bir alanda akım görüntüsü ortaya çıkar. Düşük frekanslı problarda sıklıkla yüksek PRF ve yüksek doppler kazançları kullanıldığında ortaya çıkar (Mitchell, 1990).

d) B-Mod Benzeri Ayna Görüntüsü Artefaktı

Bu güçlü yansıtıcı arasında ses dalgalarının yansıması bu iki yapı arasındaki alanın arkadaki yansıtıcının altında ayna görüntüsü şeklinde oluşmasına sebep olur (Taylor ve Holland, 1990; Dickey, 1997).

e) Color-Overwrite Artefaktı

Akıma duyarlılığın artırıldığı durumlarda ortaya çıkan ve hastanın hareketi ya da solunumunun sebep olduğu bir artefaktır. Yumuşak dokularda meydana gelen frekans şifti, çok yavaş olan akımların frekans şiftine yakın değerlerde olabilir ve küçük frekans şiftleri aygıt tarafından renkli olarak kodlanır. Örnek olarak karotis artere komşu kistik bir kitle, anevrizma gibi renklenebilir. Bu artefaktın tersi “colorout” artefaktı olup akıma duyarlılığın ileri derecede azaldığı durumlarda ortaya çıkmaktadır (Gülsoy ve Oyar, 2003; Hung ve ark., 2003).

1.2.4. Renkli Doppler Sonografinin Endikasyonları

- Arteriyal perfizyonun değerlendirilmesi.
- Venöz trombüs araştırılmasında.
- Akım yönünü saptamak.
- Spektrum analizleri ile akımın hız ve şeklinde değişiklik oluşturan patolojileri saptamak.
- Doku karakterizasyonu yapmak. Örneğin malign tümörlerde belirgin bir kanlanma görülürken kistik bir oluşumda hiç vaskülarizasyon saptanmayacaktır.
- Akım volüm ölçümü yapmak.

Yapılan bu tezde amaç, ksilazin-ketamin anestezisinin vena porta, vena renalis ve arteria renalisteki kan akımına etkisinin doppler-ultrasonografi ile araştırılmasıdır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. GEREÇ

Bu çalışmada Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne kastrasyon için getirilen, çeşitli ırktan ve yaşları 1-2 arasında değişen 6 köpeğin Doppler US bulguları değerlendirildi. Çalışmada kullanılan köpeklerin ağırlık ortalamaları $14,9\pm 4$ kg, gövde uzunluklarının ortalaması $52,5\pm 4,5$ cm ve göğüs çaplarının ortalaması $56,8\pm 4$ cm olarak kayıt edildi. Çalışmaya Afyon Kocatepe Üniversitesi, Deney Hayvanları Yerel Etik Kurulu'nun izni ile başlandı.

Çalışmada kullanılan köpeklere Atropin sülfat (Atropin, Vetaş, Türkiye) deri altı, Ksilazin HCl (Alfazyne, Ege-Vet, Türkiye) ve Ketamin HCl (Alfamine, Ege-Vet, Türkiye) kas içi olarak uygulandı.

Çalışma boyunca hayvanların vital parametreleri izlenebilmesi için PETAŞ KMA 800 marka hasta başı monitörü kullanıldı. Kan akım hızını ölçmek için ESAOTE MyLab™ FiveVET Doppler US cihazı kullanıldı (Resim2.1). Uygulama 4-7.5 MHz' lik Mikrokonveks proba yapıldı (Resim 2.2).



Resim 2.1. Akım ölçümlerinin alınmasında kullanılan ESAOTE MyLab™ FiveVET markalı Doppler US cihazı.



Resim 2.2. Abdominal Doppler US uygulamalarında kullanılan 4-7.5 MHz'lik Mikrokonveks prob.

2.2. YÖNTEM

2.2.1. Köpeklerin Hazırlanması

Genel anestezi yapılabilmesi ve Doppler US uygulamalarında abdominal bölgenin dolgunluğu yüzünden görüntü oluşumunun engellenmemesi için köpekler 12 saat önceden aç bırakıldı. *Vena porta, vena renalis ve arteria renalis* ' ten Doppler US ile ölçüm yapılabilmesi için köpeklerin, kosta kavisinin her iki yanından göbek skatriksine kadar olan abdominal bölge ile 9., 10., 11. ve 12. interkostal aralıkların bulunduğu alan tıraş edildi.

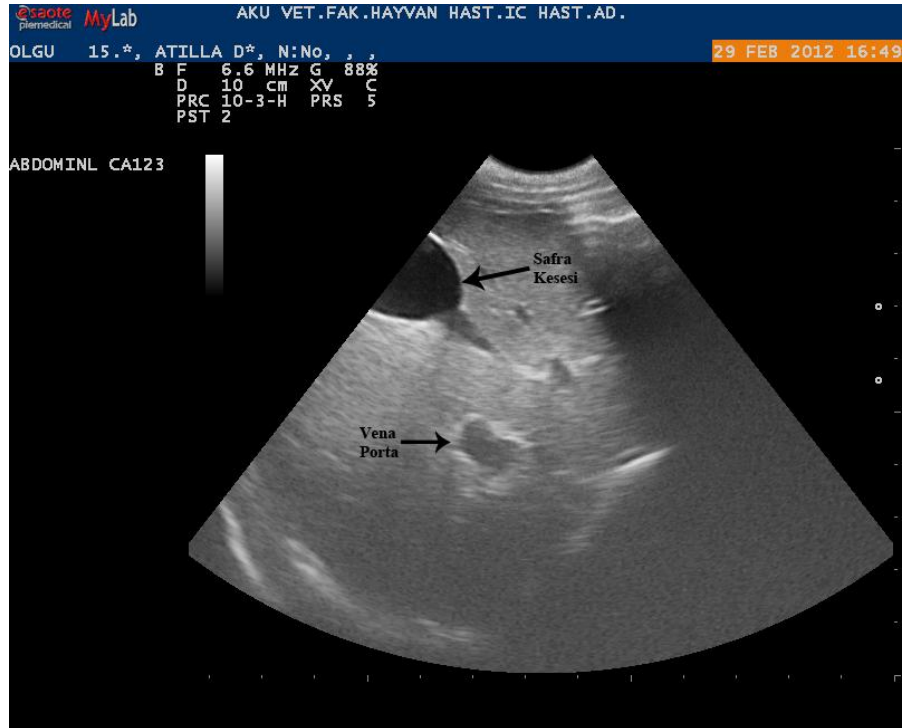
2.2.2. Doppler US Uygulaması

V. porta'nın görüntülenebilmesi ve kan akım hızının ölçülebilmesi için köpekler sol tarafları üzerine yan yatırılarak (*Latero-Lateral*) 10-11-12. sağ interkostal aralıktan Doppler US yapıldı. Sağ ve sol böbrekteki *a.ve v. renalisi* görüntüleyebilmek ve kan akım hızlarını ölçebilmek için köpekler sırt üstü pozisyonda (*Ventro-Dorsal*) yatırıldı.

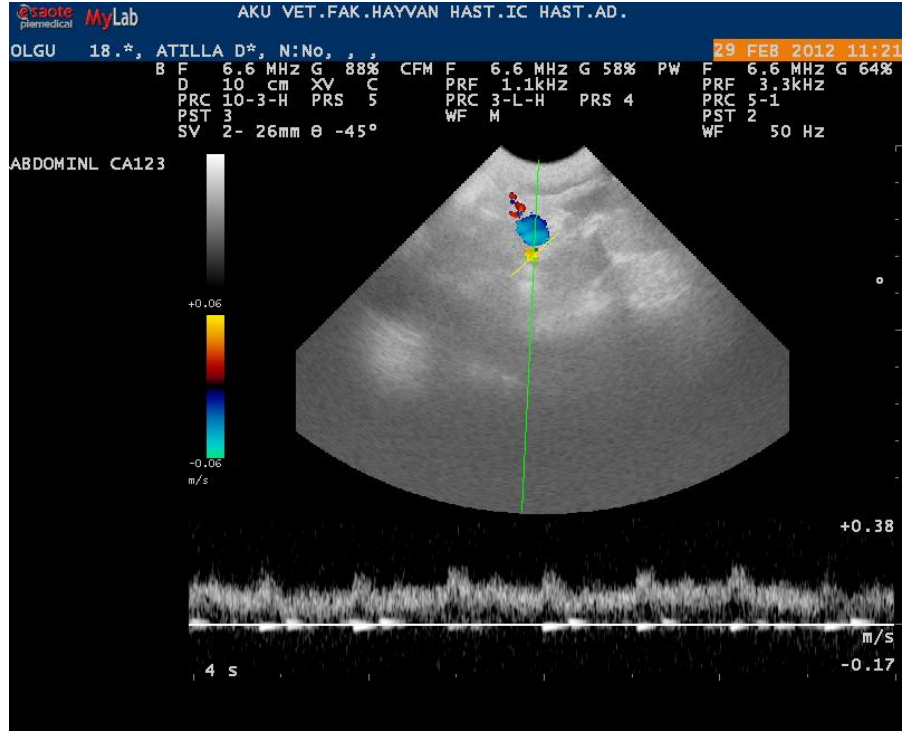
Doppler US uygulamasında probun incelenecek bölgeye iyi temas sağlaması için akustik jel kullanıldı. Mikrokonveks prob 6,6 MHz'e ayarlandı ve inceleme açısı 45 dereceye getirildi. Daha sonra ultrason ile karaciğer ve böbrekler görüntülenip ölçümleri yapılacak olan *vena porta, arteria ve vena renalis* organlar üzerinde bulunup doppler yapıldı. (Resim 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 ve 2.7).



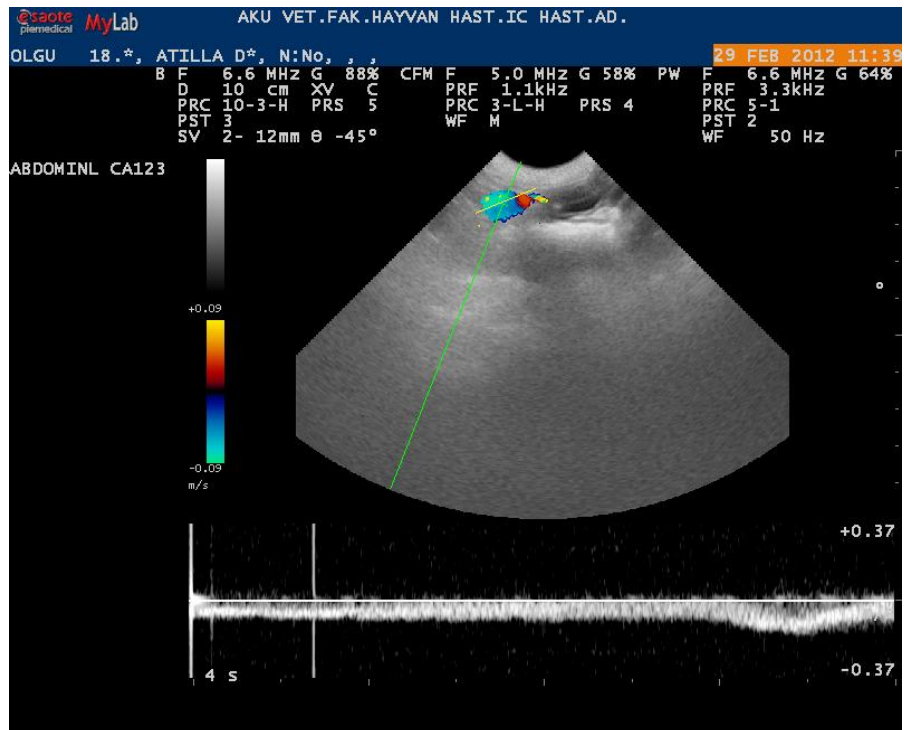
Resim 2.3. Böbreğin ultrasonografik görüntüsü.



Resim 2.4. Karaciğerin ultrasonografik görüntüsü.



Resim 2.5. Arteria renalis'e Doppler US uygulaması.

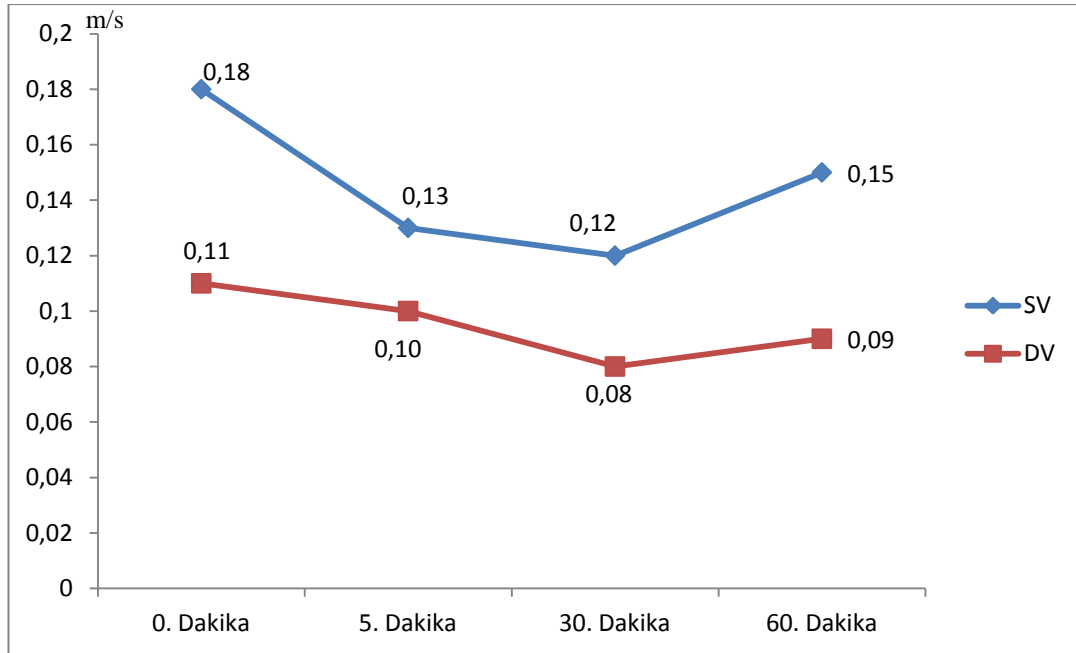


Resim 2.6. Vena renalis'e Doppler US uygulaması.

3. BULGULAR

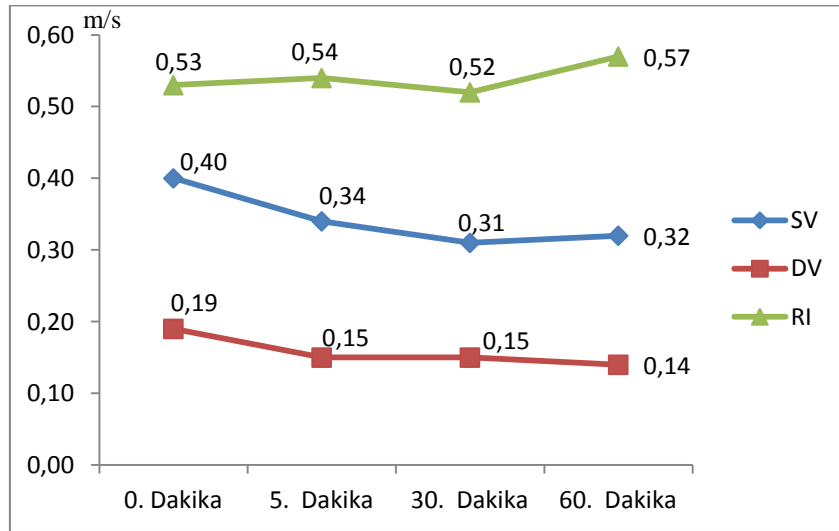
Çalışmanın 0. dakika'sı anestezi öncesinde "Kontrol" ölçümleri olarak, 5., 30. ve 60. dakikalardaki ölçümler ise hayvanlar anesteziye girdikten sonra alınıp değerlendirildi.

Olgu I'in *vena porta*'sından alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik ve diyastolik akım hızı değerleri Şekil 3.1'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,18 m/s iken, 5. dakikada 0,13 m/s, 30. dakikada 0,12 m/s ve 60. dakikada 0,15 m/s, diyastolik akım hızı ise 0. dakikada 0,11 m/s iken, 5. dakikada 0,10 m/s, 30. dakikada 0,08 m/s ve 60. dakikada 0,09 m/s olarak ölçüldü.



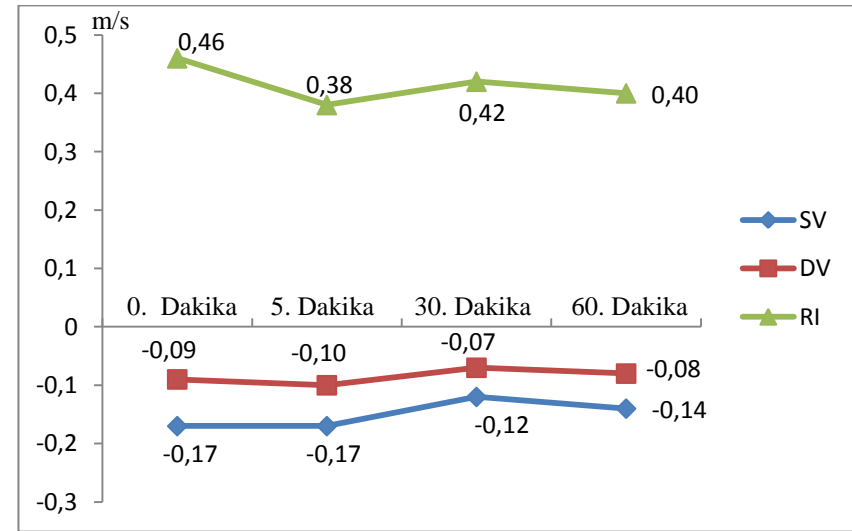
Şekil 3.1. Olgu I'in v. porta'sının ölçüm değerleri.

Olgu I'in *arteria renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.2'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,40 m/s iken, 5. dakikada 0,34 m/s, 30. dakikada 0,31 m/s ve 60. dakikada 0,32 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,19 m/s iken, 5. dakikada 0,15 m/s, 30. dakikada 0,15 m/s ve 60. dakikada 0,14 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,53 m/s iken, 5. dakikada 0,54 m/s, 30. dakikada 0,52 m/s ve 60. dakikada 0,57 m/s olarak ölçüldü.



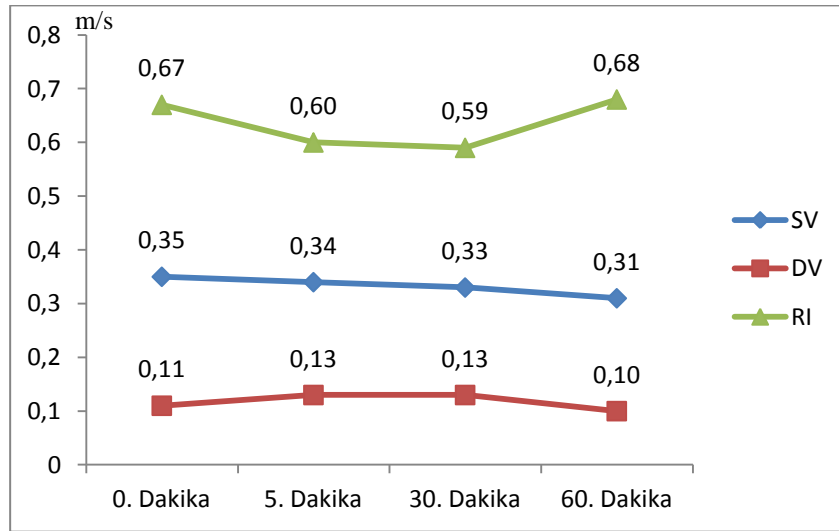
Şekil 3.2. Olgu I'in a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu I'in *vena renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.3'te verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,17 m/s iken, 5. dakikada 0,17 m/s, 30. dakikada 0,12 m/s ve 60. dakikada 0,14 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,09 m/s iken, 5. dakikada 0,10 m/s, 30. dakikada 0,07 m/s ve 60. dakikada 0,08 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,46 m/s iken, 5. dakikada 0,38 m/s, 30. dakikada 0,42 m/s ve 60. dakikada 0,40 m/s olarak ölçüldü.



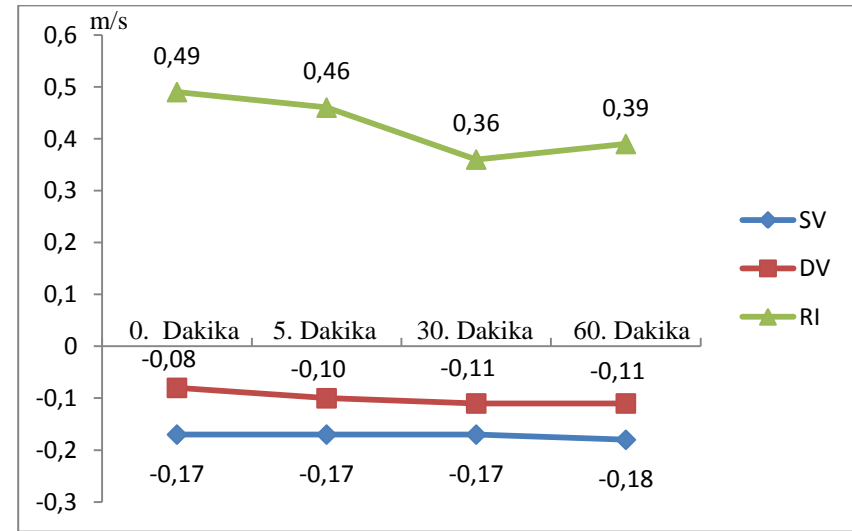
Şekil 3.3. Olgu I'in v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu I'in *arteria renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.4'te verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,35 m/s iken, 5. dakikada 0,34 m/s, 30. dakikada 0,33 m/s ve 60. dakikada 0,31 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,11 m/s iken, 5. dakikada 0,13 m/s, 30. dakikada 0,13 m/s ve 60. dakikada 0,10 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,67 m/s iken, 5. dakikada 0,60 m/s, 30. dakikada 0,59 m/s ve 60. dakikada 0,68 m/s olarak ölçüldü.



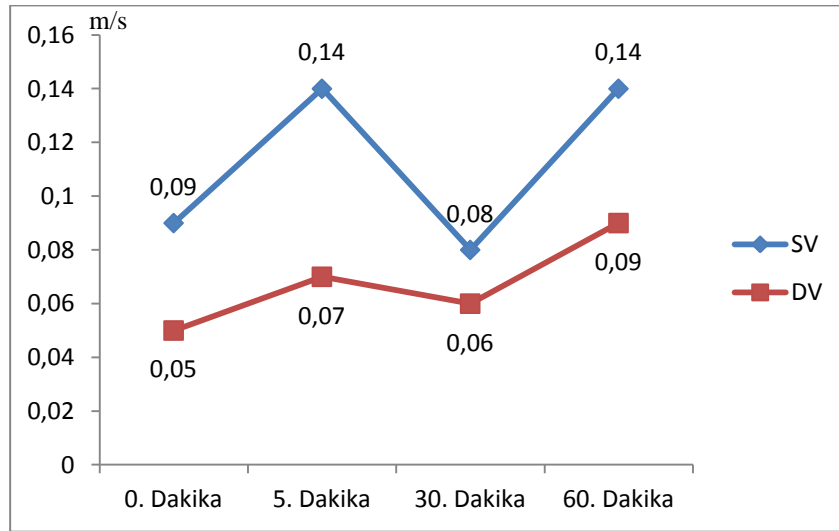
Şekil 3.4. Olgu I'in a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.

Olgu I'in *vena renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.5'te verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,17 m/s iken, 5. dakikada 0,17 m/s, 30. dakikada 0,17 m/s ve 60. dakikada 0,18 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,08 m/s iken, 5. dakikada 0,10 m/s, 30. dakikada 0,11 m/s ve 60. dakikada 0,11 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,49 m/s iken, 5. dakikada 0,46 m/s, 30. dakikada 0,36 m/s ve 60. dakikada 0,39 m/s olarak ölçüldü.



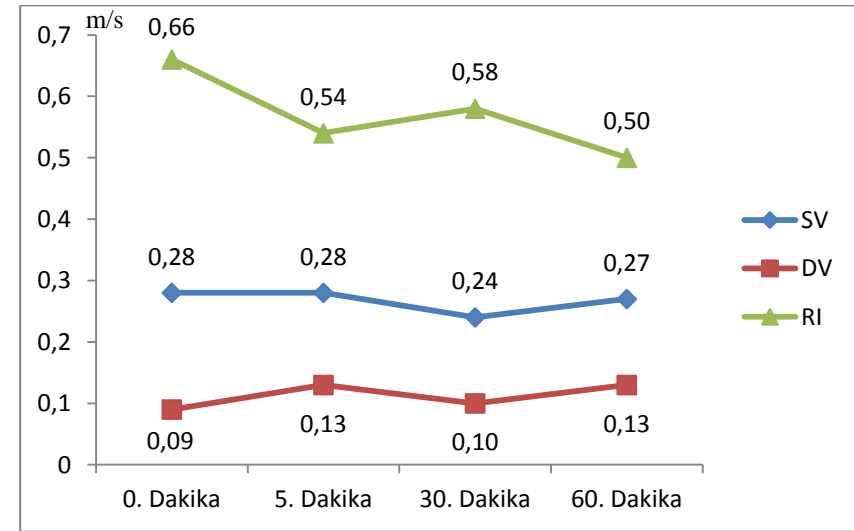
Şekil 3.5. Olgu I'in v. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.

Olgu II'nin *vena porta*'sından alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik akım hızı değerleri Şekil 3.6'da verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,09 m/s iken, 5. dakikada 0,14 m/s, 30. dakikada 0,08 m/s ve 60. dakikada 0,14 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,05 m/s iken, 5. dakikada 0,07 m/s, 30. dakikada 0,06 m/s ve 60. dakikada 0,09 m/s olarak ölçüldü.



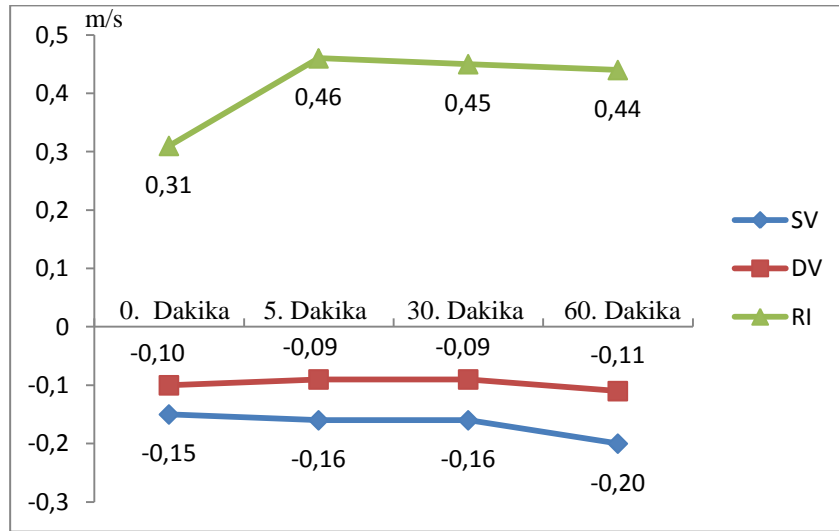
Şekil 3.6. Olgu II'nin v. porta'sının ölçüm değerleri.

Olgu II'in *arteria renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.7'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,28 m/s iken, 5. dakikada 0,28 m/s, 30. dakikada 0,24 m/s ve 60. dakikada 0,27 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,09 m/s iken, 5. dakikada 0,13 m/s, 30. dakikada 0,10 m/s ve 60. dakikada 0,13 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,66 m/s iken, 5. dakikada 0,54 m/s, 30. dakikada 0,58 m/s ve 60. dakikada 0,50 m/s olarak ölçüldü.



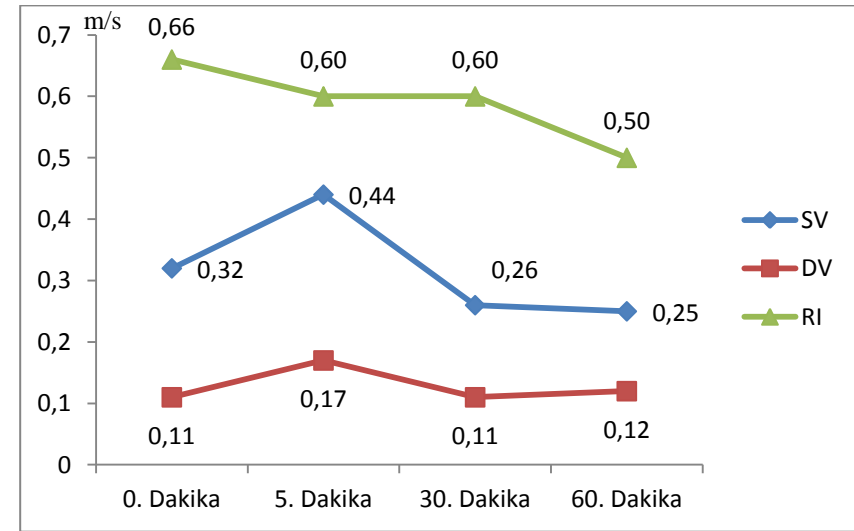
Şekil 3.7. Olgu II'nin a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu II'in *vena renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.8'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,15 m/s iken, 5. dakikada 0,16 m/s, 30. dakikada 0,16 m/s ve 60. dakikada 0,20 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,10 m/s iken, 5. dakikada 0,09 m/s, 30. dakikada 0,09 m/s ve 60. dakikada 0,11 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,31 m/s iken, 5. dakikada 0,46 m/s, 30. dakikada 0,45 m/s ve 60. dakikada 0,44 m/s olarak ölçüldü.



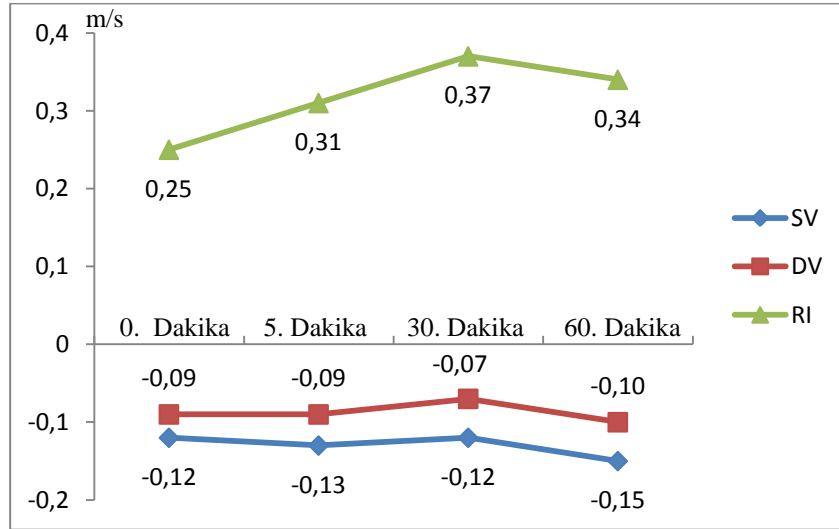
Şekil 3.8. Olgu II'nin v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu II'in *arteria renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.9'da verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,32 m/s iken, 5. dakikada 0,44 m/s, 30. dakikada 0,26 m/s ve 60. dakikada 0,25 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,11 m/s iken, 5. dakikada 0,17 m/s, 30. dakikada 0,11 m/s ve 60. dakikada 0,12 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,66 m/s iken, 5. dakikada 0,60 m/s, 30. dakikada 0,60 m/s ve 60. dakikada 0,50 m/s olarak ölçüldü.



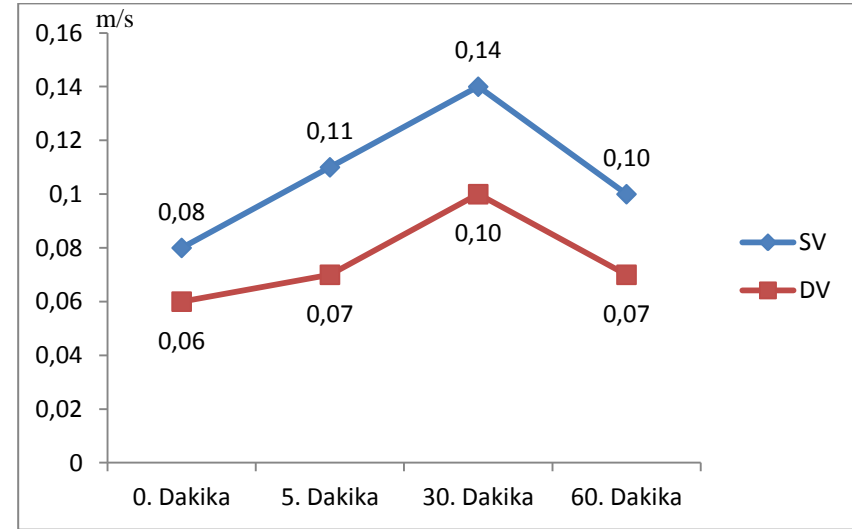
Şekil 3.9. Olgu II'nin a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.

Olgu II'in *vena renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.10'da verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,12 m/s iken, 5. dakikada 0,13 m/s, 30. dakikada 0,12 m/s ve 60. dakikada 0,15 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,09 m/s iken, 5. dakikada 0,09 m/s, 30. dakikada 0,07 m/s ve 60. dakikada 0,10 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,25 m/s iken, 5. dakikada 0,31 m/s, 30. dakikada 0,37 m/s ve 60. dakikada 0,34 m/s olarak ölçüldü.



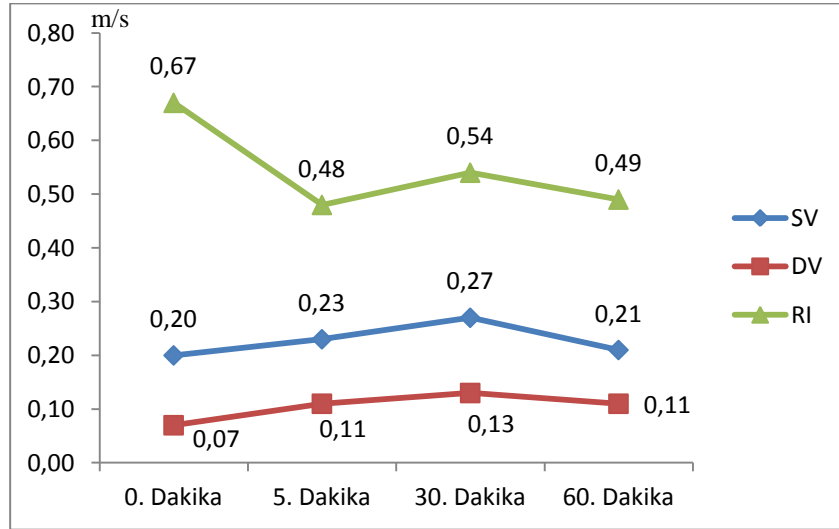
Şekil 3.10. Olgu II'nin v. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.

Olgu III'ün *vena porta*'sından alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik akım hızı değerleri Şekil 3.11'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,08 m/s iken, 5. dakikada 0,11 m/s, 30. dakikada 0,14 m/s ve 60. dakikada 0,10 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,06 m/s iken, 5. dakikada 0,07 m/s, 30. dakikada 0,10 m/s ve 60. dakikada 0,07 m/s olarak ölçüldü.



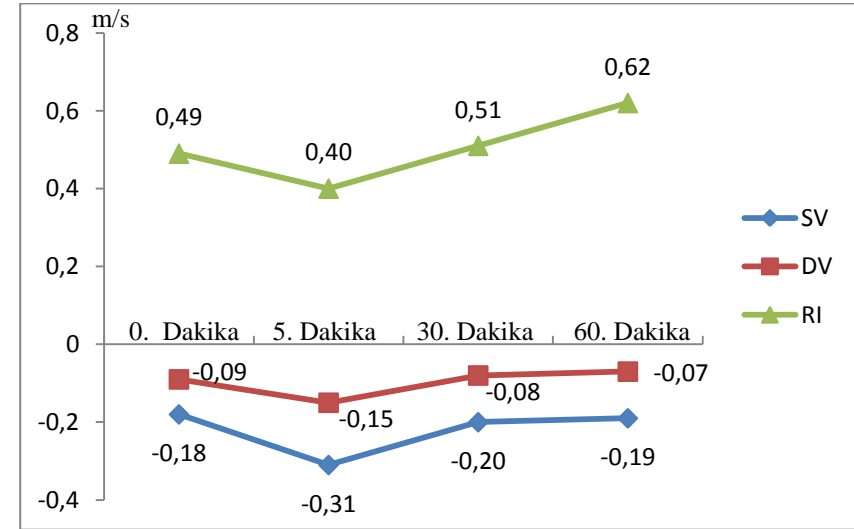
Şekil 3.11. Olgu III'ün v. porta'sının ölçüm değerleri.

Olgu III'ün *arteria renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.12'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,20m/s iken, 5. dakikada 0,23 m/s, 30. dakikada 0,27 m/s ve 60. dakikada 0,21 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,07 m/s iken, 5. dakikada 0,11 m/s, 30. dakikada 0,13 m/s ve 60. dakikada 0,11 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,67 m/s iken, 5. dakikada 0,48 m/s, 30. dakikada 0,54 m/s ve 60. dakikada 0,49 m/s olarak ölçüldü.



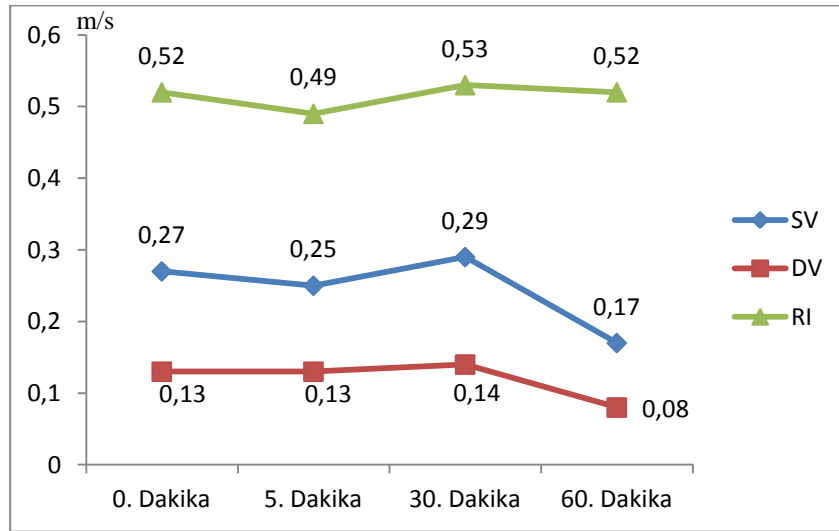
Şekil 3.12. Olgu III'ün a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu III'ün *vena renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.13'te verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,18 m/s iken, 5. dakikada 0,31 m/s, 30. dakikada 0,20 m/s ve 60. dakikada 0,19 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,09 m/s iken, 5. dakikada 0,15 m/s, 30. dakikada 0,08 m/s ve 60. dakikada 0,07 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,49 m/s iken, 5. dakikada 0,40 m/s, 30. dakikada 0,51 m/s ve 60. dakikada 0,62 m/s olarak ölçüldü.



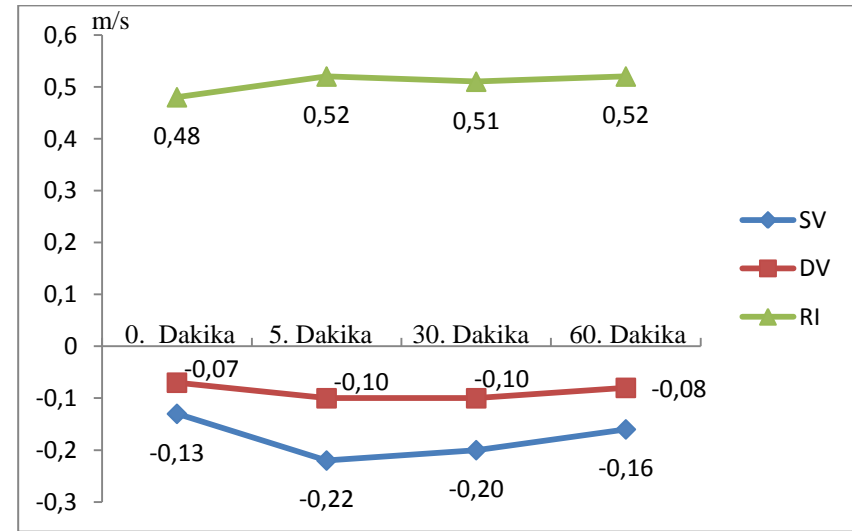
Şekil 3.13. Olgu III'ün v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu III'ün *arteria renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.14'te verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,27 m/s iken, 5. dakikada 0,25 m/s, 30. dakikada 0,29 m/s ve 60. dakikada 0,17 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,13 m/s iken, 5. dakikada 0,13 m/s, 30. dakikada 0,14 m/s ve 60. dakikada 0,08 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,52 m/s iken, 5. dakikada 0,49 m/s, 30. dakikada 0,53 m/s ve 60. dakikada 0,52 m/s olarak ölçüldü.



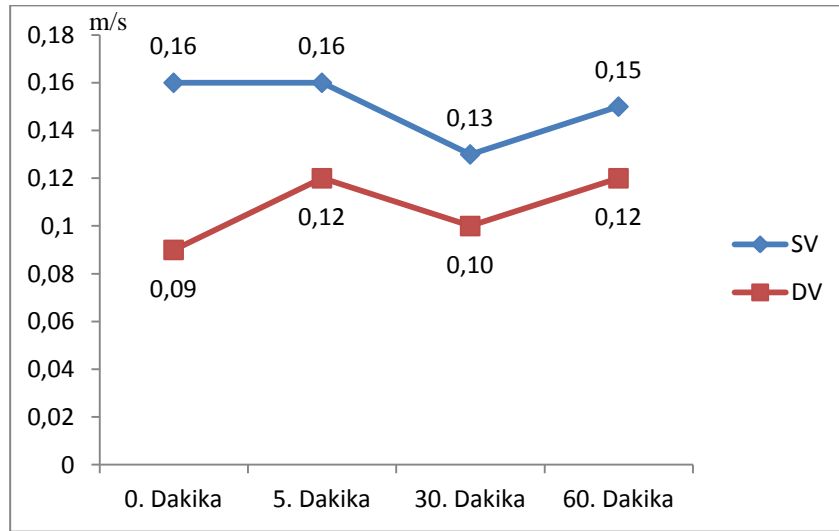
Şekil 3.14. Olgu III'ün a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.

Olgu III'ün *vena renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.15'te verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,13 m/s iken, 5. dakikada 0,22 m/s, 30. dakikada 0,20 m/s ve 60. dakikada 0,16 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,07 m/s iken, 5. dakikada 0,10 m/s, 30. dakikada 0,10 m/s ve 60. dakikada 0,08 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,48 m/s iken, 5. dakikada 0,52 m/s, 30. dakikada 0,51 m/s ve 60. dakikada 0,52 m/s olarak ölçüldü.



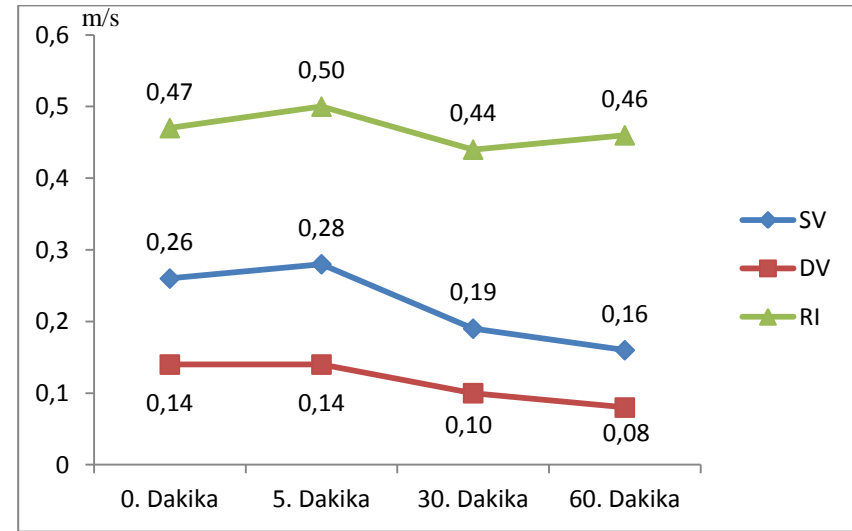
Şekil 3.15. Olgu III'ün v. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.

Olgu IV'ün *vena porta*'sından alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik akım hızı değerleri Şekil 3.16'da verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,16 m/s iken, 5. dakikada 0,16 m/s, 30. dakikada 0,13 m/s ve 60. dakikada 0,15 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,09 m/s iken, 5. dakikada 0,12 m/s, 30. dakikada 0,10 m/s ve 60. dakikada 0,12 m/s olarak ölçüldü.



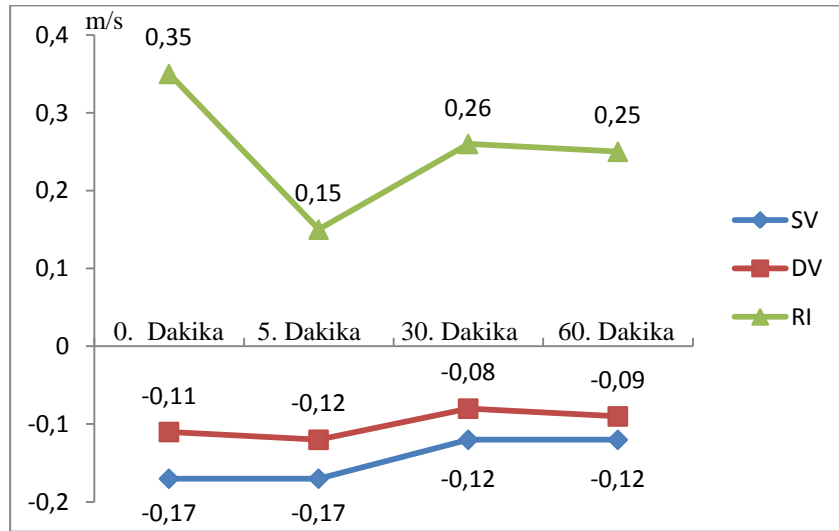
Şekil 3.16. Olgu IV'ün v. porta'sının ölçüm değerleri.

Olgu IV'ün *arteria renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.17'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,26 m/s iken, 5. dakikada 0,28 m/s, 30. dakikada 0,19 m/s ve 60. dakikada 0,16 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,14 m/s iken, 5. dakikada 0,14 m/s, 30. dakikada 0,10 m/s ve 60. dakikada 0,08 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,47 m/s iken, 5. dakikada 0,50 m/s, 30. dakikada 0,44 m/s ve 60. dakikada 0,46 m/s olarak ölçüldü.



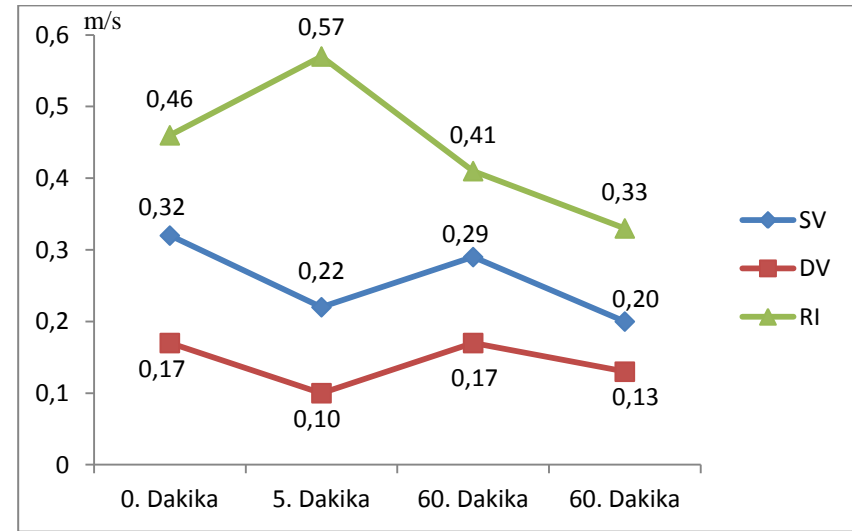
Şekil 3.17. Olgu IV'ün a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu IV'ün *vena renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.18'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,17 m/s iken, 5. dakikada 0,17 m/s, 30. dakikada 0,12 m/s ve 60. dakikada 0,12 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,11 m/s iken, 5. dakikada 0,12 m/s, 30. dakikada 0,08 m/s ve 60. dakikada 0,09 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,35 m/s iken, 5. dakikada 0,15 m/s, 30. dakikada 0,26 m/s ve 60. dakikada 0,25 m/s olarak ölçüldü.



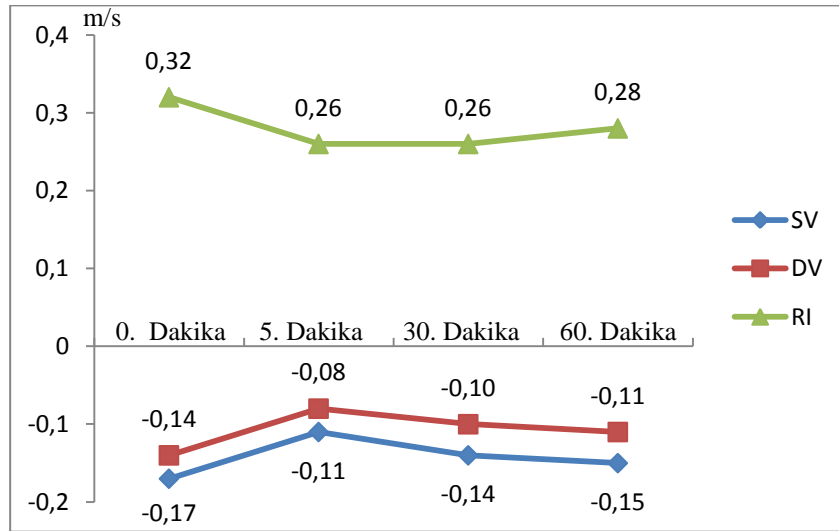
Şekil 3.18. Olgu IV'ün v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu IV'ün *arteria renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.19'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,32 m/s iken, 5. dakikada 0,22 m/s, 30. dakikada 0,29 m/s ve 60. dakikada 0,20 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,17 m/s iken, 5. dakikada 0,10 m/s, 30. dakikada 0,17 m/s ve 60. dakikada 0,13 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,46 m/s iken, 5. dakikada 0,57 m/s, 30. dakikada 0,41 m/s ve 60. dakikada 0,33 m/s olarak ölçüldü.



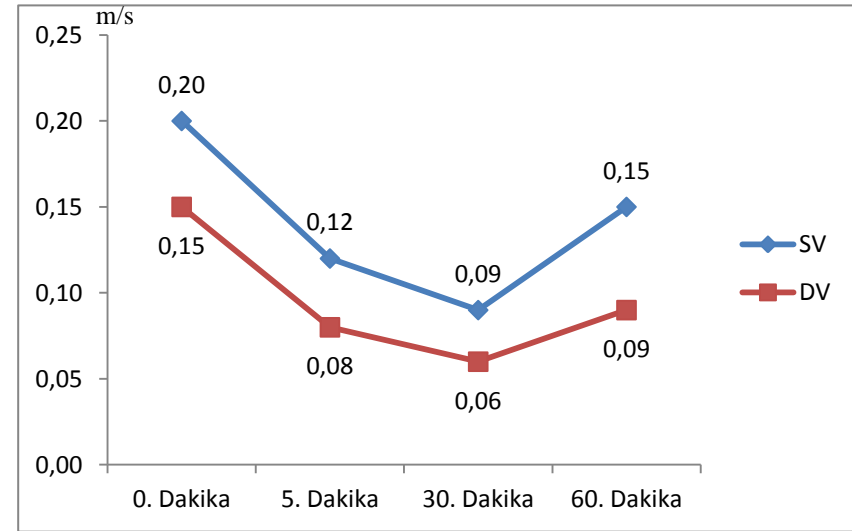
Şekil 3.19. Olgu IV'ün a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.

Olgu IV'ün *vena renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.20'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,17 m/s iken, 5. dakikada 0,11 m/s, 30. dakikada 0,14 m/s ve 60. dakikada 0,15 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,14 m/s iken, 5. dakikada 0,08 m/s, 30. dakikada 0,10 m/s ve 60. dakikada 0,11 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,32 m/s iken, 5. dakikada 0,26 m/s, 30. dakikada 0,26 m/s ve 60. dakikada 0,28 m/s olarak ölçüldü.



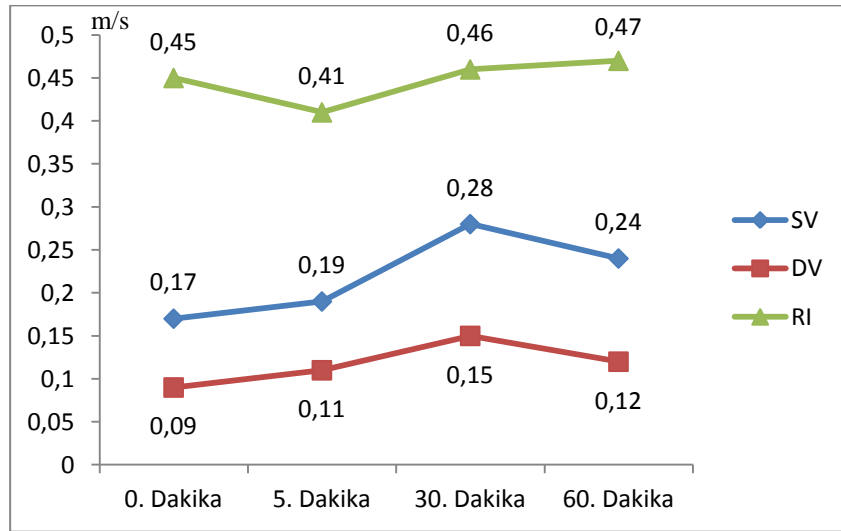
Şekil 3.20. Olgu IV'ün *v. renalis sinister*'inin ölçüm değerleri.

Olgu V'in *vena porta*'sından alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik akım hızı değerleri Şekil 3.21'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,20 m/s iken, 5. dakikada 0,12 m/s, 30. dakikada 0,09 m/s ve 60. dakikada 0,15 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,15 m/s iken, 5. dakikada 0,08 m/s, 30. dakikada 0,06 m/s ve 60. dakikada 0,09 m/s olarak ölçüldü.



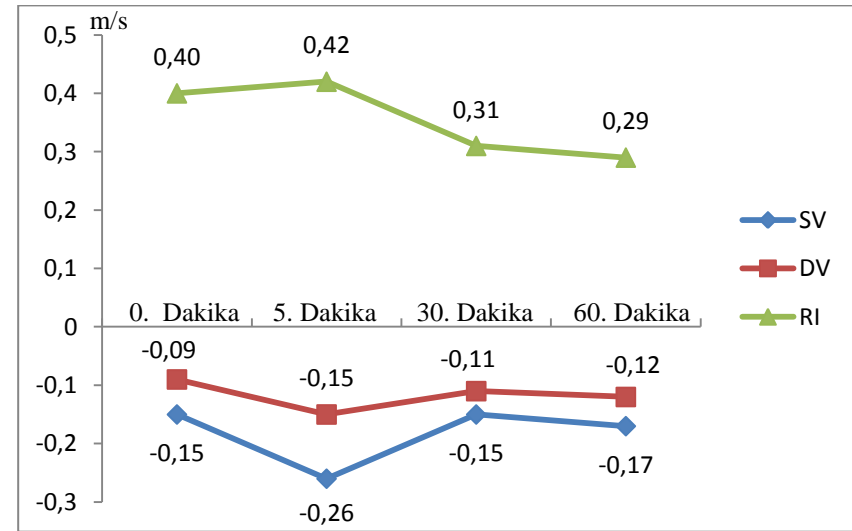
Şekil 3.21. Olgu V'in *v. porta*'sının ölçüm değerleri.

Olgu V'in *arteria renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.22'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,17 m/s iken, 5. dakikada 0,19 m/s, 30. dakikada 0,28 m/s ve 60. dakikada 0,24 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,09 m/s iken, 5. dakikada 0,11 m/s, 30. dakikada 0,15 m/s ve 60. dakikada 0,12 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,45 m/s iken, 5. dakikada 0,41 m/s, 30. dakikada 0,46 m/s ve 60. dakikada 0,47 m/s olarak ölçüldü.



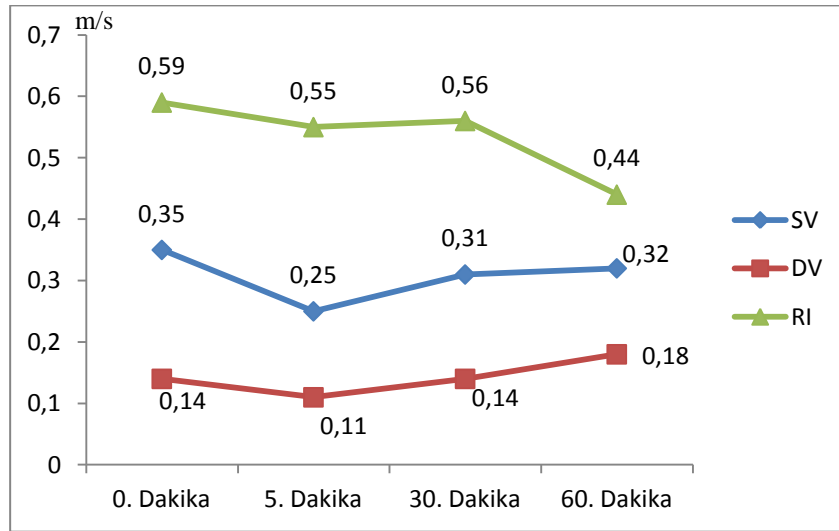
Şekil 3.22. Olgu V'in a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu V'in *vena renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.23'te verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,15 m/s iken, 5. dakikada 0,26 m/s, 30. dakikada 0,15 m/s ve 60. dakikada 0,17 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,09 m/s iken, 5. dakikada 0,15 m/s, 30. dakikada 0,11 m/s ve 60. dakikada 0,12 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,40 m/s iken, 5. dakikada 0,42 m/s, 30. dakikada 0,31 m/s ve 60. dakikada 0,29 m/s olarak ölçüldü.



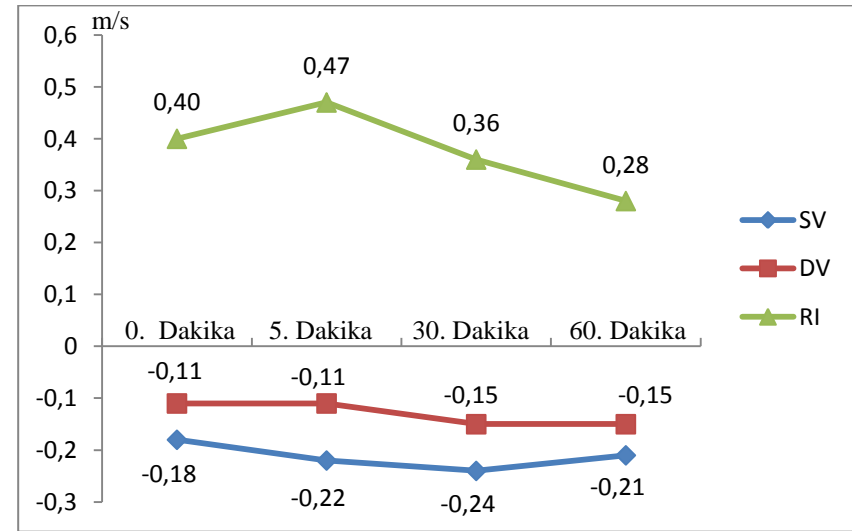
Şekil 3.23. Olgu V'in v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu V'in *arteria renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.24'te verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,35 m/s iken, 5. dakikada 0,25 m/s, 30. dakikada 0,31 m/s ve 60. dakikada 0,32 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,14 m/s iken, 5. dakikada 0,11 m/s, 30. dakikada 0,14 m/s ve 60. dakikada 0,18 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,59 m/s iken, 5. dakikada 0,55 m/s, 30. dakikada 0,56 m/s ve 60. dakikada 0,44 m/s olarak ölçüldü.



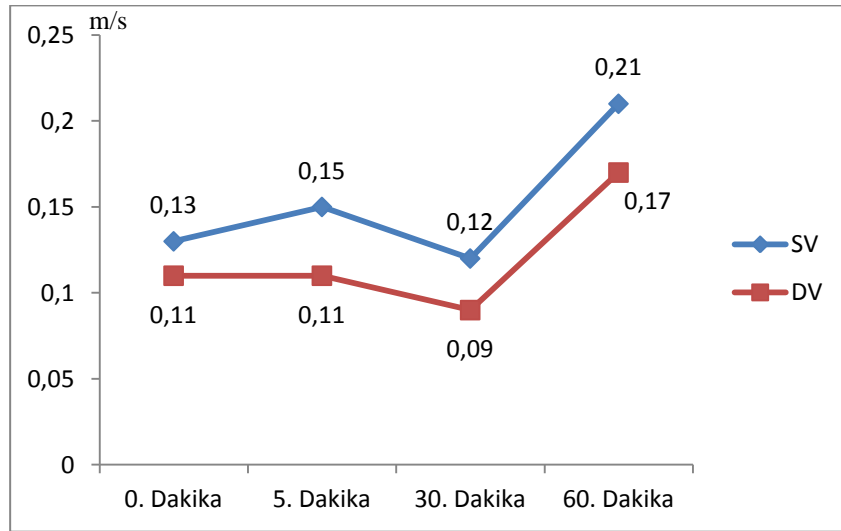
Şekil 3.24. Olgu V'in a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.

Olgu V'in *vena renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.25'te verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,18 m/s iken, 5. dakikada 0,22 m/s, 30. dakikada 0,24 m/s ve 60. dakikada 0,21 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,11 m/s iken, 5. dakikada 0,11 m/s, 30. dakikada 0,15 m/s ve 60. dakikada 0,15 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,40 m/s iken, 5. dakikada 0,47 m/s, 30. dakikada 0,36 m/s ve 60. dakikada 0,28 m/s olarak ölçüldü.



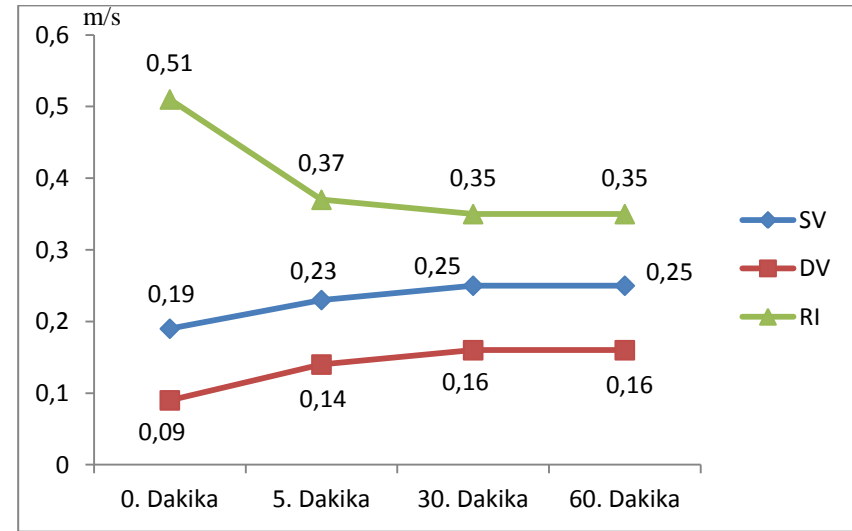
Şekil 3.25. Olgu V'in v. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.

Olgu VI'nın *vena porta*'sından alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik akım hızı değerleri Şekil 3.26'da verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,13 m/s iken, 5. dakikada 0,15 m/s, 30. dakikada 0,12 m/s ve 60. dakikada 0,21 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,11 m/s iken, 5. dakikada 0,11 m/s, 30. dakikada 0,09 m/s ve 60. dakikada 0,17 m/s olarak ölçüldü.



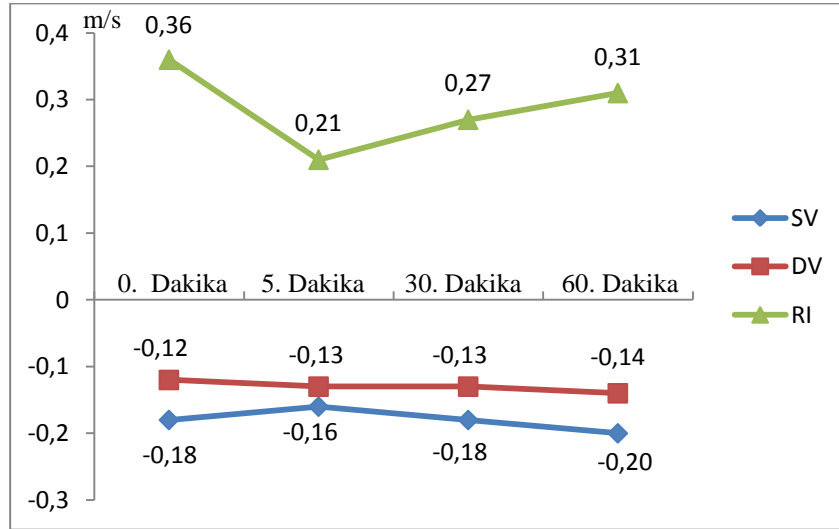
Şekil 3.26. Olgu VI'nın v. porta'sının ölçüm değerleri.

Olgu VI'nın *arteria renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.27'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,19 m/s iken, 5. dakikada 0,23 m/s, 30. dakikada 0,25 m/s ve 60. dakikada 0,25 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,09 m/s iken, 5. dakikada 0,14 m/s, 30. dakikada 0,16 m/s ve 60. dakikada 0,16 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,51 m/s iken, 5. dakikada 0,37 m/s, 30. dakikada 0,35 m/s ve 60. dakikada 0,35 m/s olarak ölçüldü.



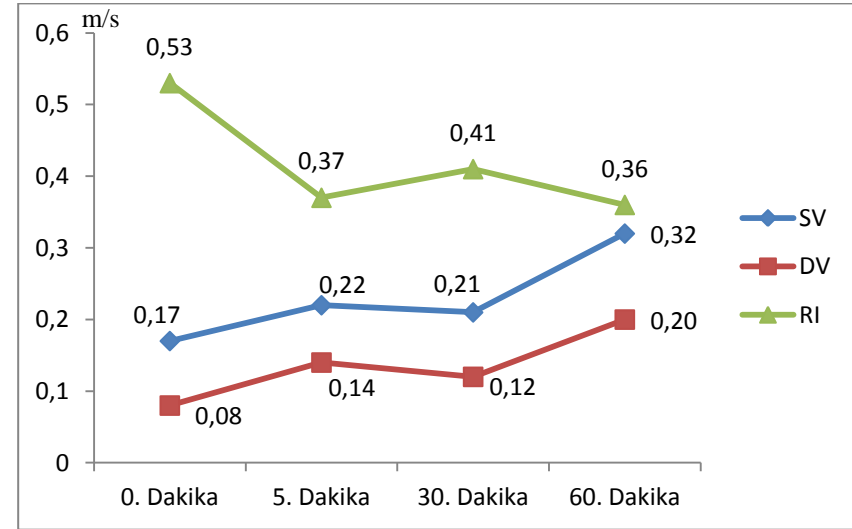
Şekil 3.27. Olgu VI'nın a. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu VI'nın *vena renalis dexter*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.28'de verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,18 m/s iken, 5. dakikada 0,16 m/s, 30. dakikada 0,18 m/s ve 60. dakikada 0,20 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,12 m/s iken, 5. dakikada 0,13 m/s, 30. dakikada 0,13 m/s ve 60. dakikada 0,14 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,36 m/s iken, 5. dakikada 0,21 m/s, 30. dakikada 0,27 m/s ve 60. dakikada 0,31 m/s olarak ölçüldü.



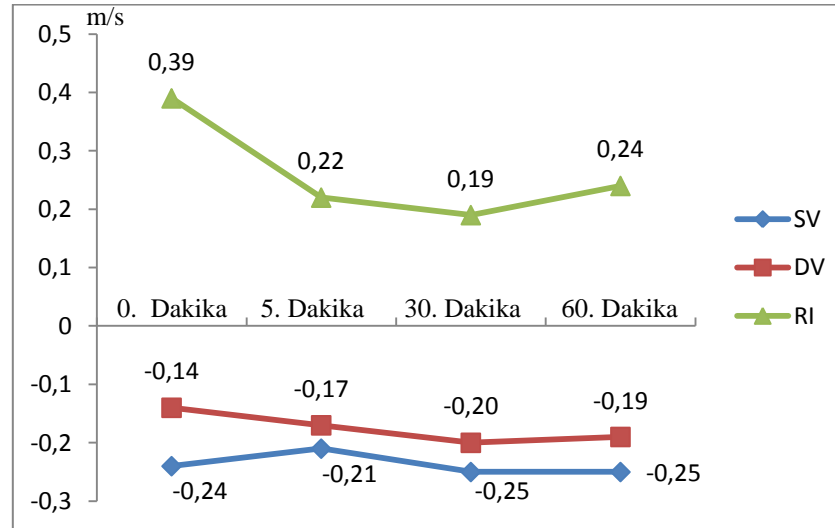
Şekil 3.28. Olgu VI'nın v. renalis dexter'inin ölçüm değerleri.

Olgu VI'nın *arteria renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.29'da verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,17 m/s iken, 5. dakikada 0,22 m/s, 30. dakikada 0,21 m/s ve 60. dakikada 0,32 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,08 m/s iken, 5. dakikada 0,14 m/s, 30. dakikada 0,12 m/s ve 60. dakikada 0,20 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,53 m/s iken, 5. dakikada 0,37 m/s, 30. dakikada 0,41 m/s ve 60. dakikada 0,36 m/s olarak ölçüldü.



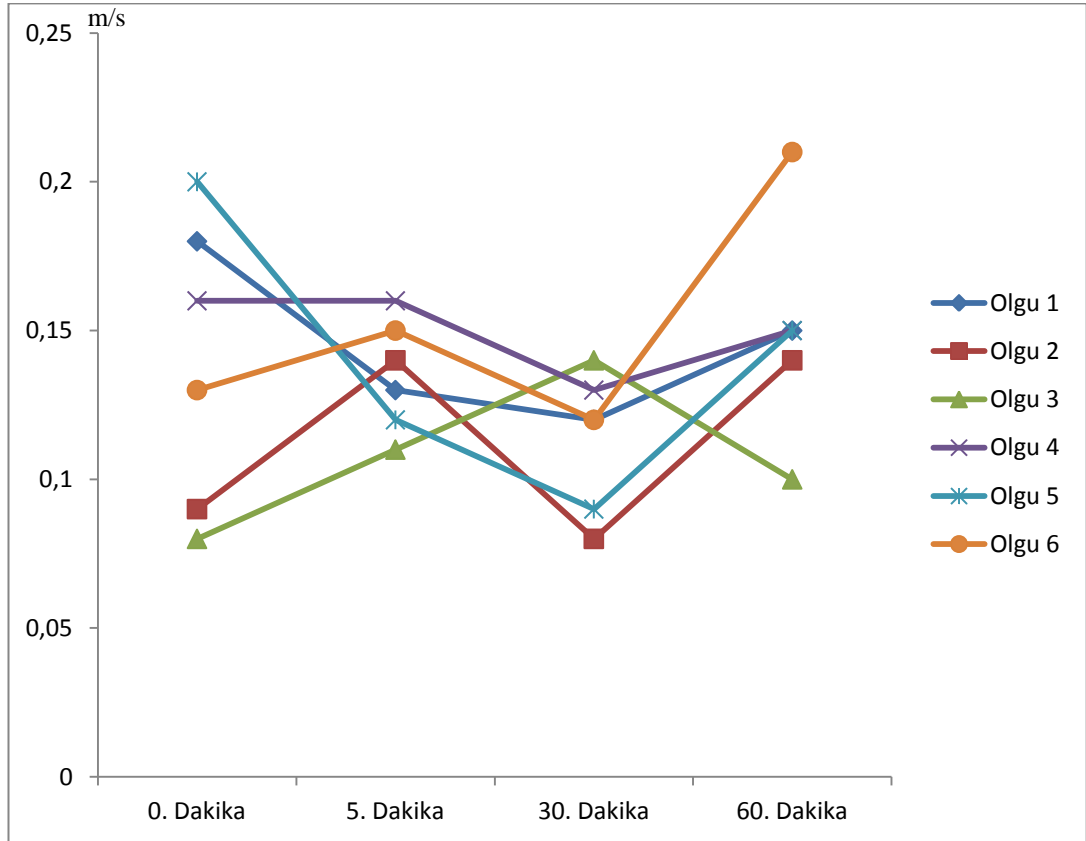
Şekil 3.29. Olgu VI'nın a. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.

Olgu VI'nın *vena renalis sinister*'inden alınan, ölçüm sürelerine göre sistolik, diyastolik ve rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.30'da verilmiştir. Sistolik akım hızı 0. dakikada 0,24 m/s iken, 5. dakikada 0,21 m/s, 30. dakikada 0,25 m/s ve 60. dakikada 0,25 m/s, diyastolik akım hızı 0. dakikada 0,14 m/s iken, 5. dakikada 0,17 m/s, 30. dakikada 0,20 m/s ve 60. dakikada 0,19 m/s, rezistif indeks 0. dakikada 0,39 m/s iken, 5. dakikada 0,22 m/s, 30. dakikada 0,19 m/s ve 60. dakikada 0,24 m/s olarak ölçüldü.



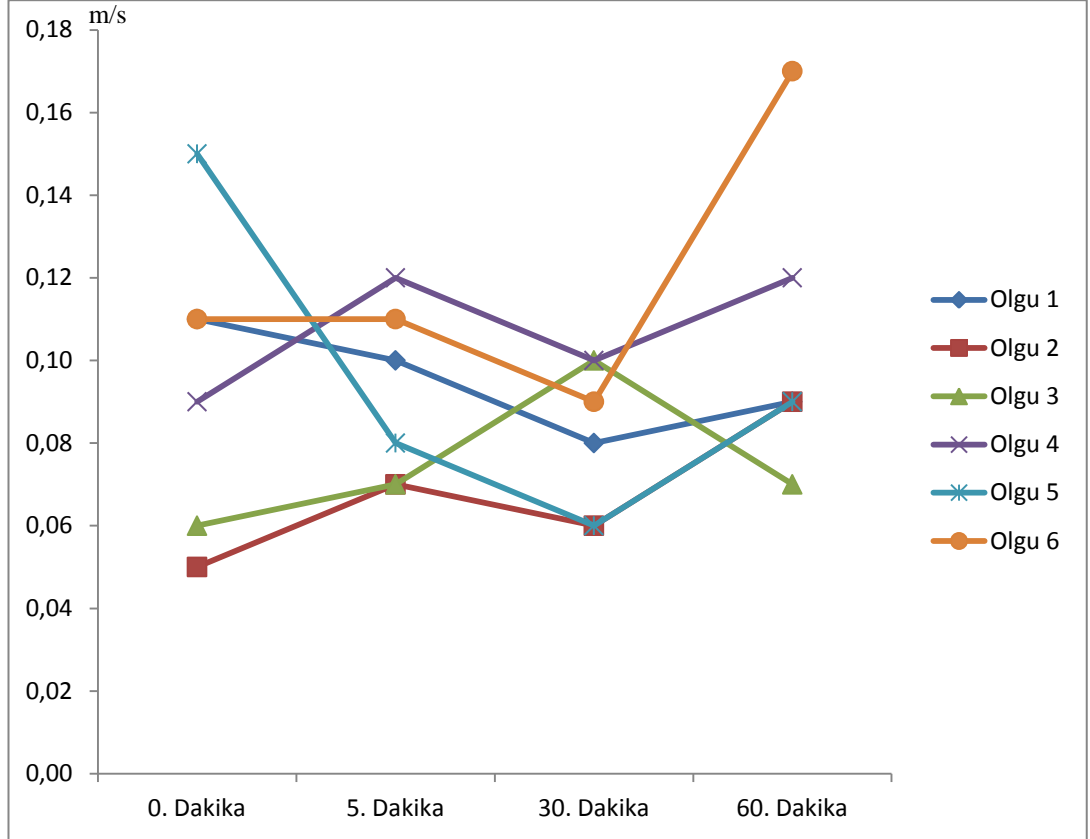
Şekil 3.30. Olgu VI'nın v. renalis sinister'inin ölçüm değerleri.

Tüm olguların *vena portalarına* ait sistolik akım hızı değerleri Şekil 3.31’de verilmiştir. Olgu 1,4 ve 5’teki akım hızında 0. dakikadan 30. dakikaya kadar azalma, 60. dakikada ise artma, Olgu 2’deki akım hızında 5. dakikada bir artma, 30. dakikada düşme ve 60. dakikada tekrar bir artma, Olgu 3’teki akım hızında 0. dakikadan 30. dakikaya kadar artma, 60. dakikada ise azalma, Olgu 6’daki akım hızında 0. dakikadan 5. dakikaya kadar artma, 30. dakikada azalma, 60. dakikada artma görüldü.



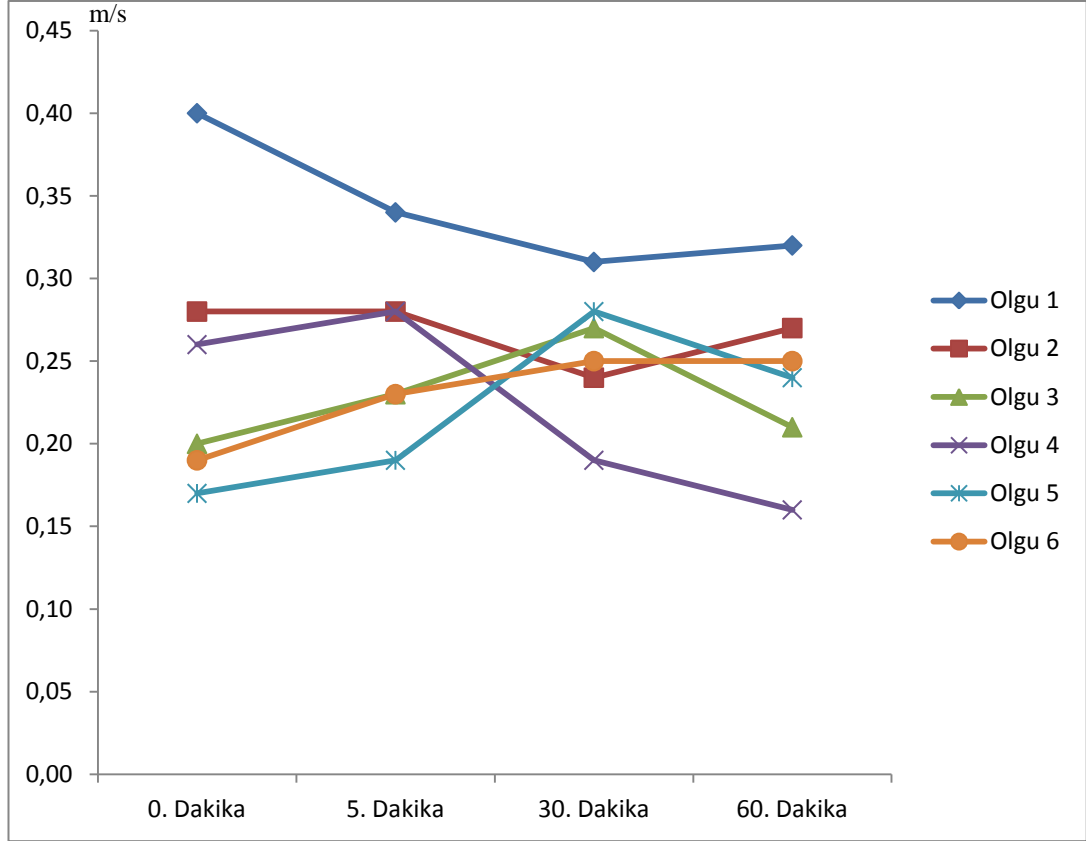
Şekil 3.31. Vena porta'nın sistolik akım hızının gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *vena portalarına* ait diyastolik akım hızı değerleri Şekil 3.32’de verilmiştir. Olgu 1, 5 ve 6’da akım hızında 30. dakikaya kadar azalma, 60. dakikada ise artma, Olgu 2 ve 4’teki akım hızında 5. dakikada artma, 30. dakikada azalma ve 60. dakikada tekrar bir artma, Olgu 3’teki akım hızında 30. dakikaya kadar artma, 60. dakikada ise azalma görüldü.



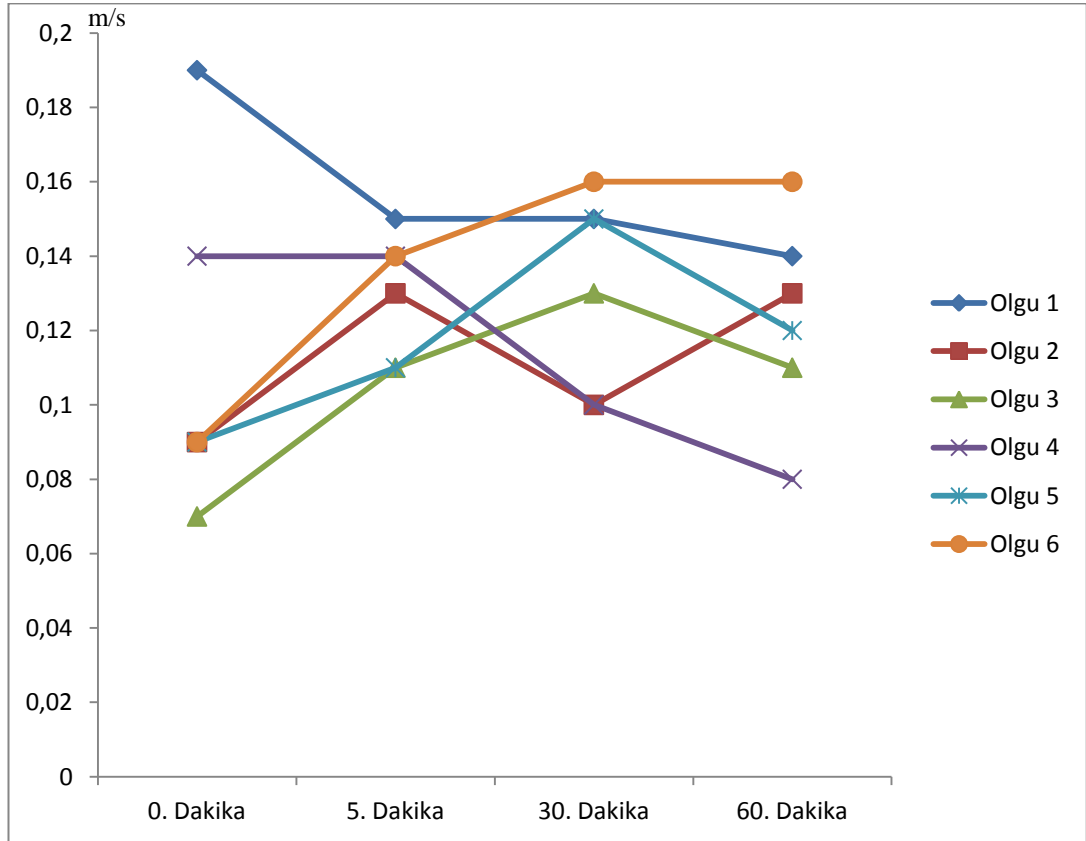
Şekil 3.32. Vena porta'nın diyastolik akım hızının gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *arteria renalis dexterlerine* ait sistolik akım hızı değerleri Şekil 3.33'te verilmiştir. Olgu 1 ve 2'deki akım hızında 30. dakikaya kadar azalma, 60. Dakikada artma, Olgu 3,5 ve 6'daki akım hızında 30. dakikaya kadar artma, 60. dakikada Olgu 3 ve 5'te azalma, Olgu 6'da ise artma, Olgu 4'teki akım hızında 5. dakikada artma, 30. ve 60.dakikalarda ise azalma görüldü.



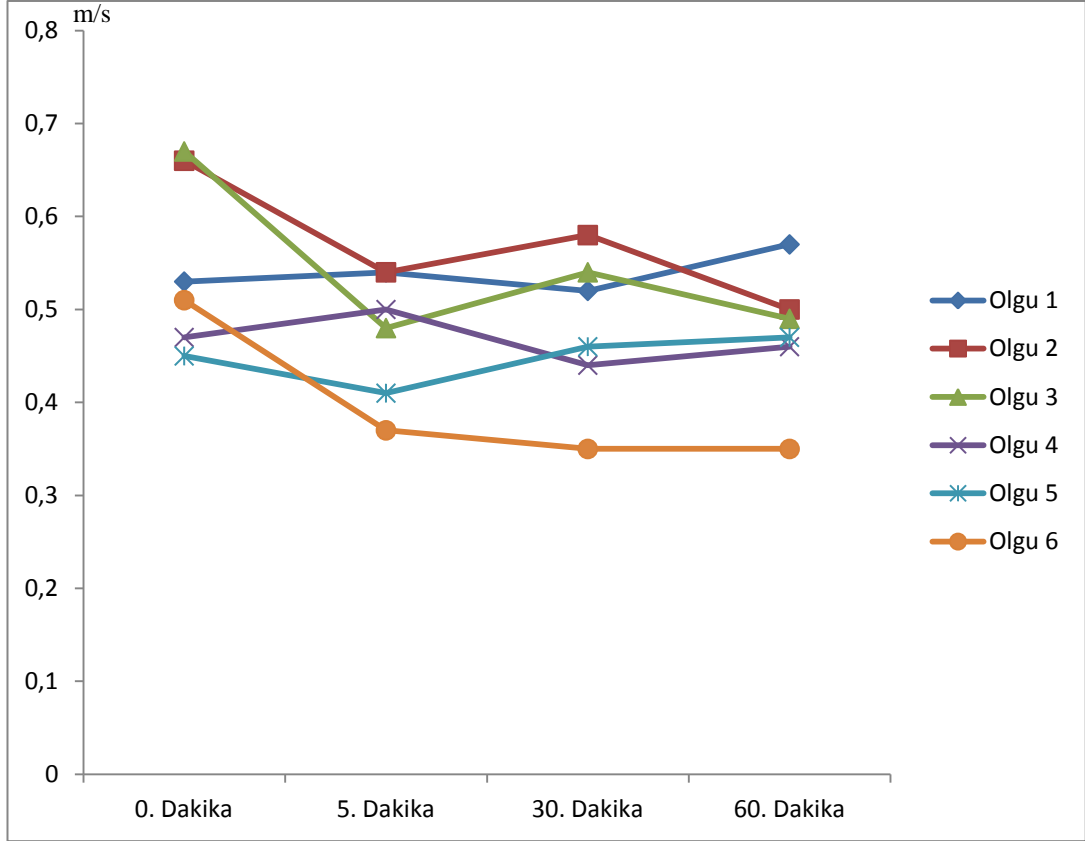
Şekil 3.33. Arteria renalis dexter'in SV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *arteria renalis dexterlerine* ait diyastolik akım hızı değerleri Şekil 3.34'te verilmiştir. Olgu 1'deki akım hızında 5., 30., 60. dakikalarda azalma, Olgu 2'deki akım hızında 5. dakikada artma, 30. dakikada azalma, 60. dakikada artma, Olgu 3, 5 ve 6'daki akım hızında 30. dakikaya kadar artma, 60. dakikada Olgu 3 ve 5'te azalma, Olgu 6'da ise değerde bir değişme olmadığı, Olgu 4'teki akım hızında 0.dakikada ve 5.dakikada aynı değerde olduğu, 30. ve 60. dakikada ise azaldığı görüldü.



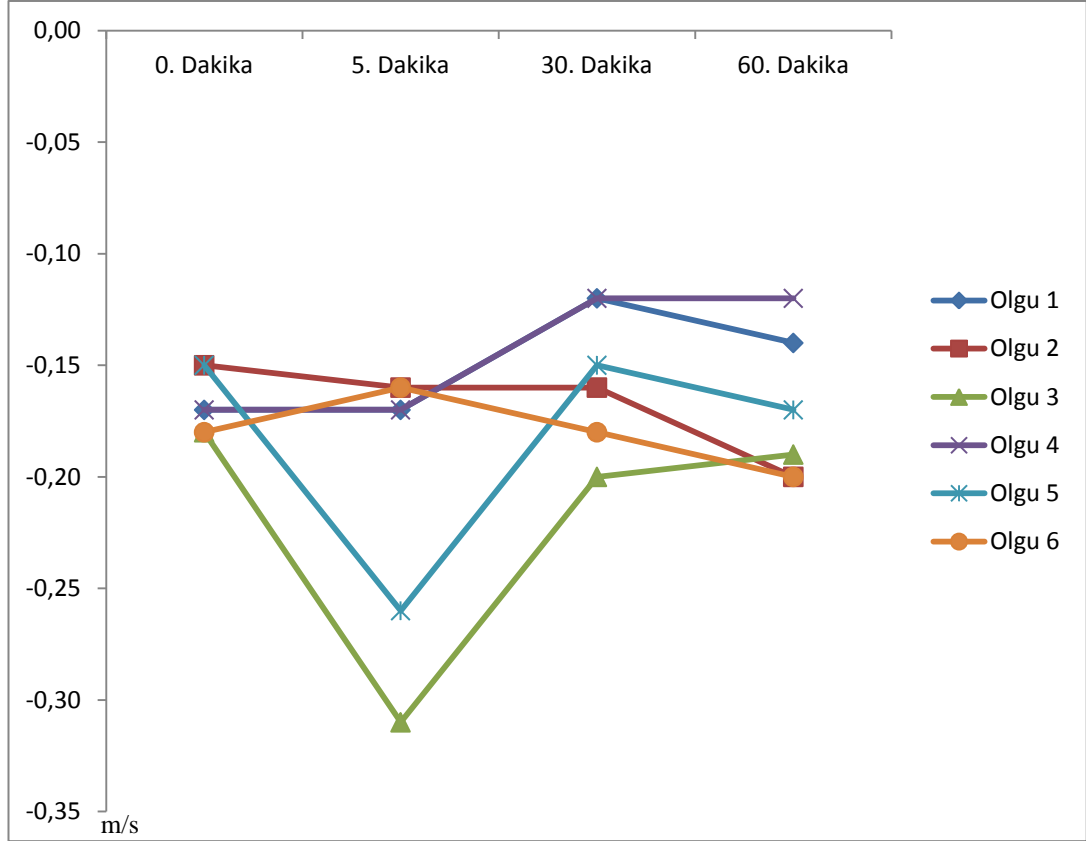
Şekil 3.34. Arteria renalis dexter'in DV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *arteria renalis dexterlerine* ait rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.35'te verilmiştir. Akım hızları; 5. dakikada Olgu 1 ve 2'de arttığı, Olgu 3,4,5 ve 6'da azaldığı, 30. dakikada Olgu 1, 4 ve 6'da azaldığı, Olgu 2, 3 ve 5'te arttığı, 60. dakikada Olgu 1, 4 ve 5'te arttığı, Olgu 2 ve 3'te azaldığı, Olgu 6'da ise sabit kaldığı görüldü.



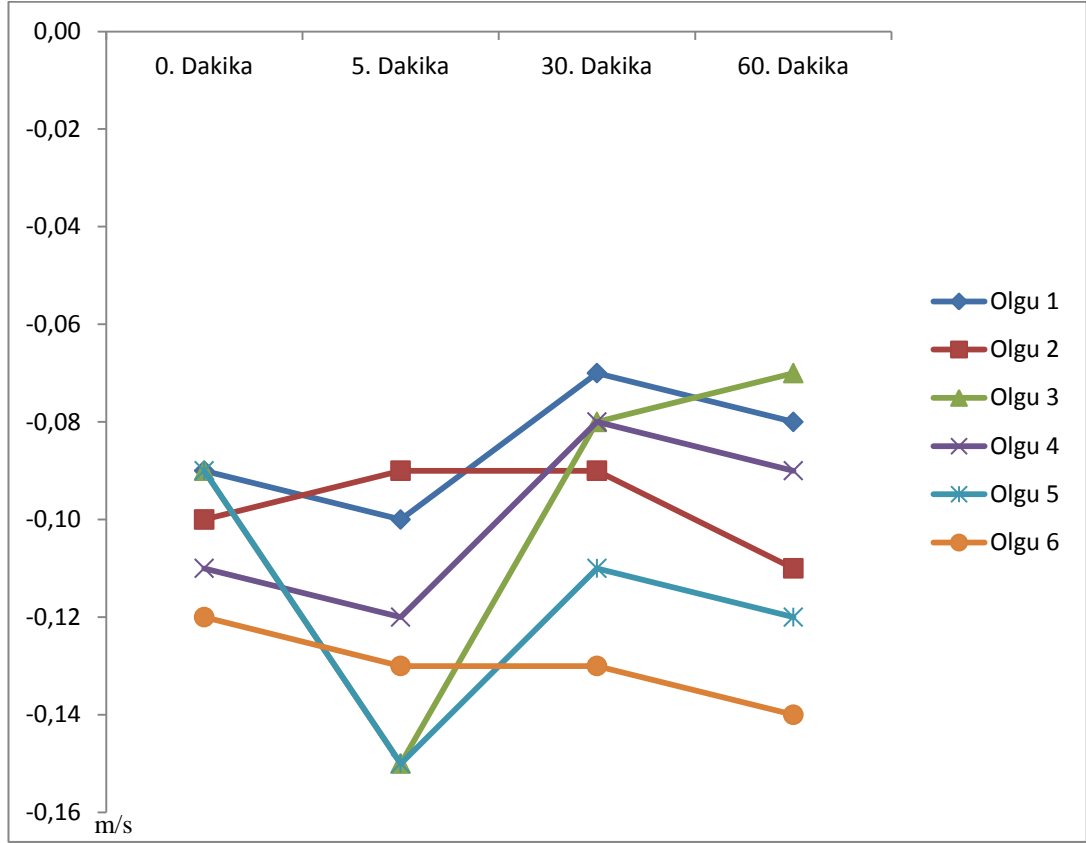
Şekil 3.35. Arteria renalis dexter'in RI'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *vena renalis dexterlerine* ait sistolik akım hızı değerleri Şekil 3.36'da verilmiştir. Akım hızları; 5. dakikada Olgu 2, 3 ve 5'te arttığı, Olgu 1 ve 4'te sabit kaldığı, Olgu 6'da ise azaldığı, 30. dakikada Olgu 1, 3, 4 ve 5'te azaldığı, Olgu 6'da arttığı, Olgu 2'de sabit kaldığı, 60. dakikada Olgu 1, 2, 5 ve 6'da arttığı, Olgu 3'te azaldığı, Olgu 4'te ise sabit kaldığı görüldü.



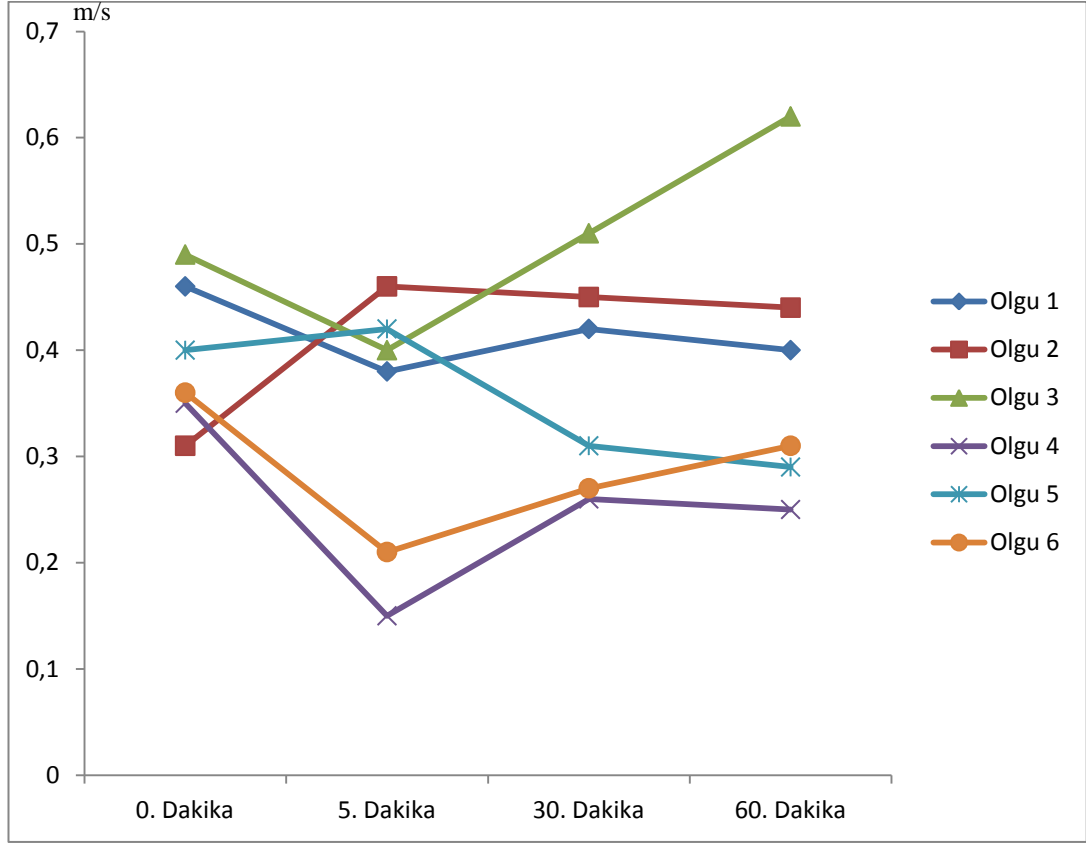
Şekil 3.36. Vena renalis dexter'in SV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *vena renalis dexterlerine* ait diyastolik akım hızı değerleri Şekil 3.37’de verilmiştir. Akım hızları; 5. dakikada Olgu 1, 3, 4, 5 ve 6’da arttığı, Olgu 2’de ise azaldığı, 30. dakikada Olgu 1, 3, 4 ve 5’te azaldığı, Olgu 2 ve 6’da sabit kaldığı, 60. dakikada Olgu 1, 2, 4, 5 ve 6’da arttığı, Olgu 3’te azaldığı görüldü.



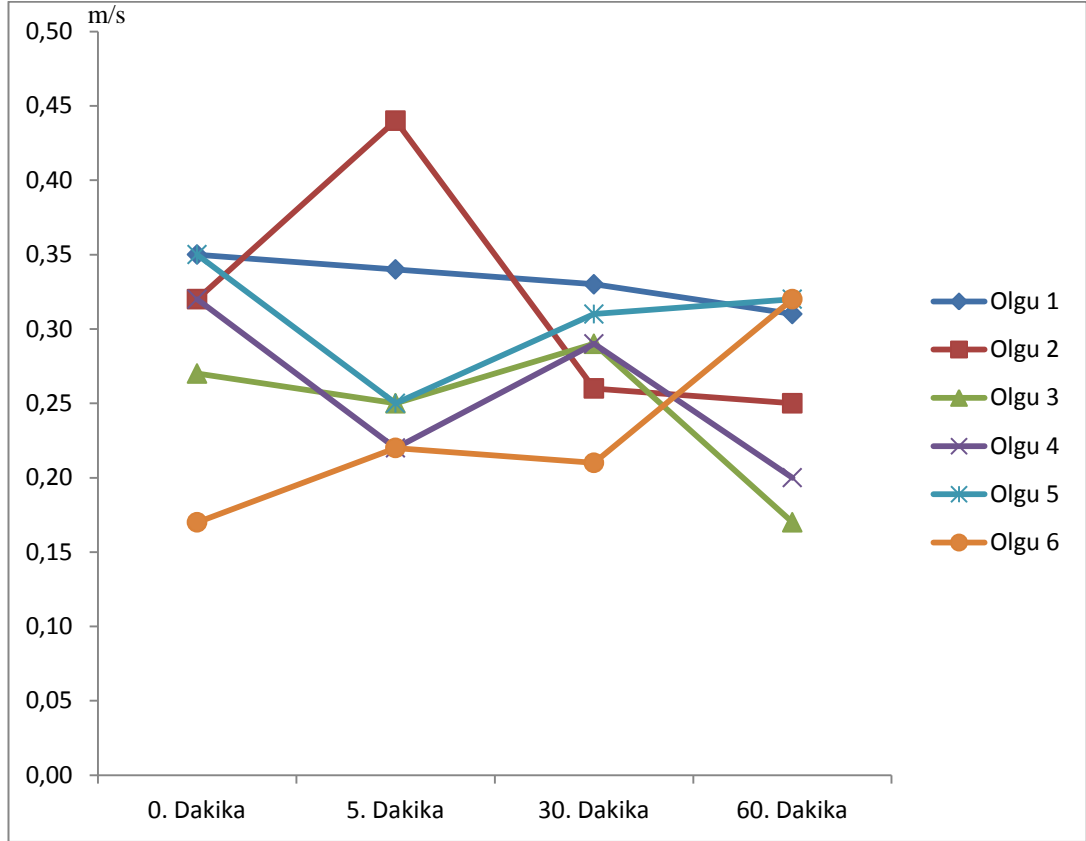
Şekil 3.37. Vena renalis dexter’in DV’lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *vena renalis dexterlerine* ait rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.38’de verilmiştir. Akım hızları; 5. dakikada Olgu 2 ve 5’te arttığı, Olgu 1, 3, 4 ve 6’da azaldığı, 30. dakikada Olgu 2’de azaldığı, Olgu 1, 3, 4, 5 ve 6’da arttığı, 60. dakikada Olgu 3 ve 6’da arttığı, Olgu 1, 2, 4, 5’te azaldığı görüldü.



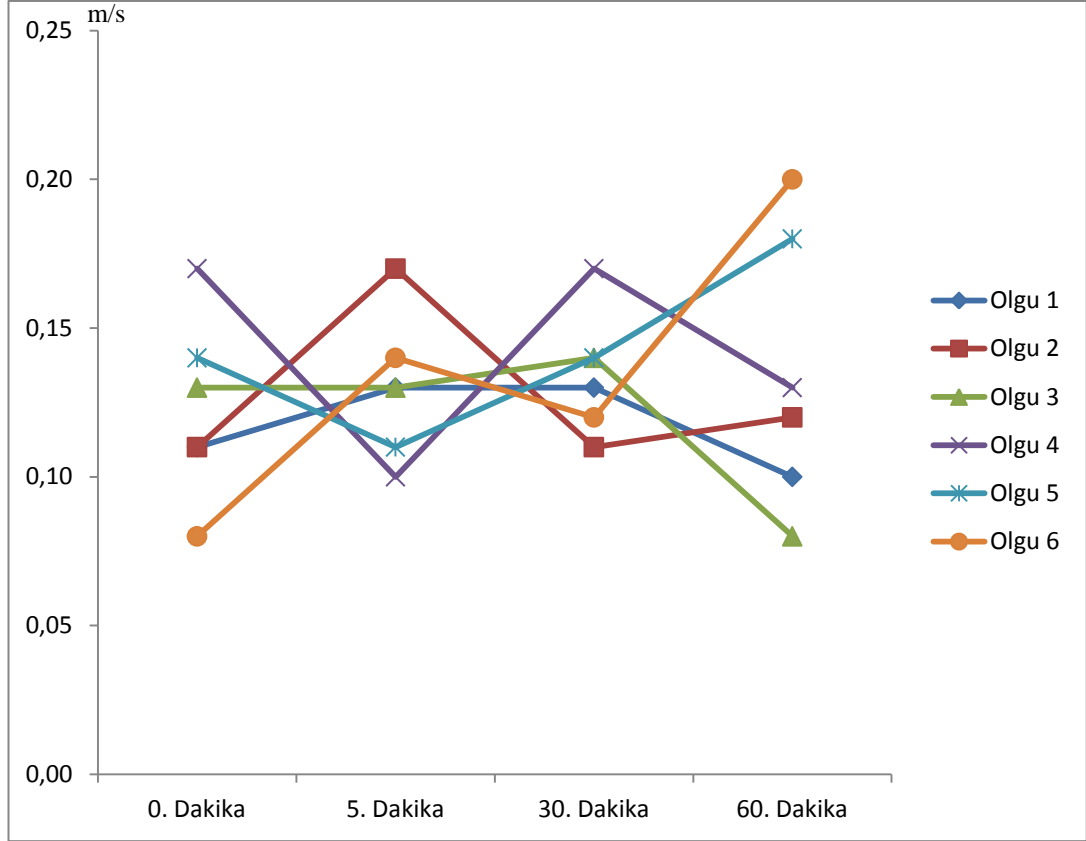
Şekil 3.38. Vena renalis dexter’in RI’lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *arteria renalis sinisterlerine* ait sistolik akım hızı değerleri Şekil 3.39'da verilmiştir. Akım hızları; 5. dakikada Olgu 2 ve 6'da arttığı, Olgu 1, 3, 4 ve 5'te azaldığı, 30. dakikada Olgu 1, 2 ve 6'da azaldığı, Olgu 3, 4 ve 5'te arttığı, 60. dakikada Olgu 5 ve 6'da arttığı, Olgu 1, 2, 3 ve 4'te azaldığı görüldü.



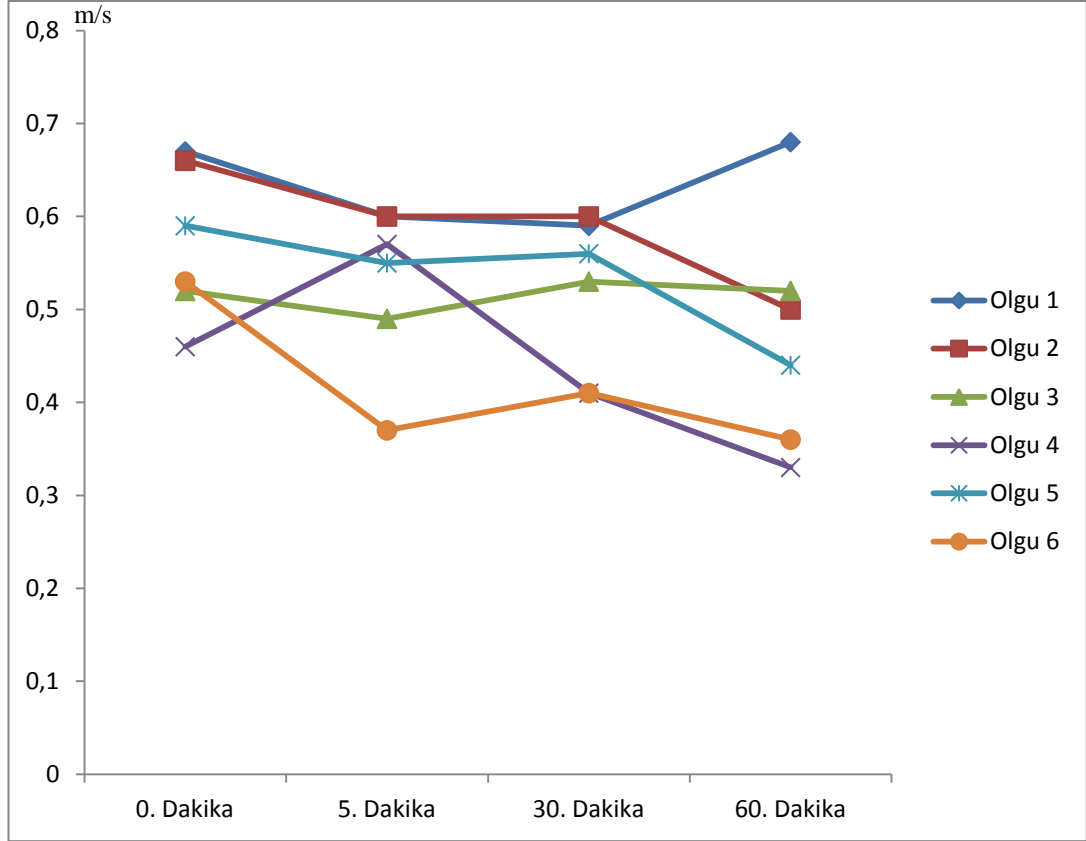
Şekil 3.39. Arteria renalis sinister'in SV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *arteria renalis sinisterlerine* ait diyastolik akım hızı değerleri Şekil 3.40'ta verilmiştir. Akım hızları; 5. dakikada Olgu 1, 2 ve 6'da arttığı, Olgu 1, 4 ve 5'te azaldığı, Olgu 3'te sabit kaldığı, 30. dakikada Olgu 1' de sabit kaldığı, Olgu 2 ve 6'da azaldığı, Olgu 3, 4 ve 5'te arttığı, 60. dakikada Olgu 2, 5 ve 6'da arttığı, Olgu 1, 3 ve 4'te azaldığı görüldü.



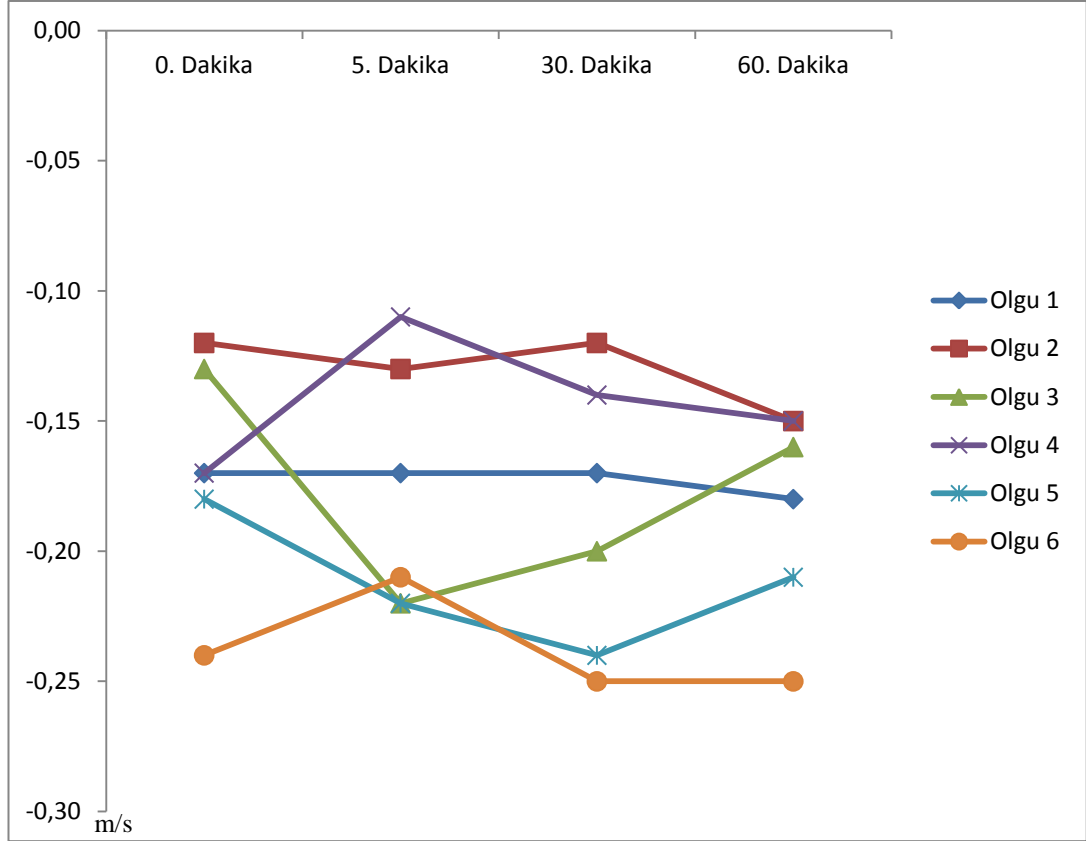
Şekil 3.40. Arteria renalis sinister'in DV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *arteria renalis sinisterlerine* ait rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.41’de verilmiştir. Akım hızları; 5. dakikada Olgu 4’te arttığı, Olgu 1, 2, 3, 5 ve 6’da azaldığı, 30. dakikada Olgu 1 ve 4’te azaldığı, Olgu 3, 5 ve 6’da arttığı, Olgu 2’de sabit kaldığı, 60. dakikada Olgu 1’de arttığı, Olgu 2, 3, 4, 5, 6’da azaldığı görüldü.



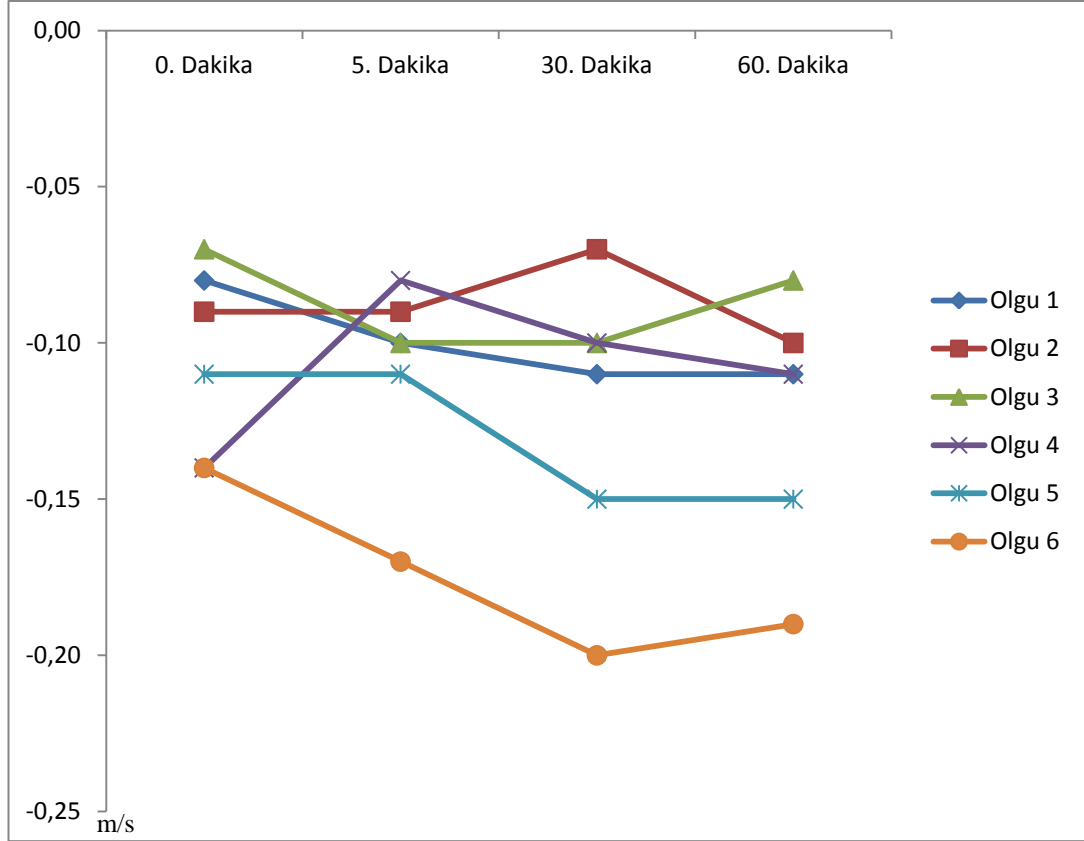
Şekil 3.41. Arteria renalis sinister’in RI’lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *vena renalis sinisterlerine* ait sistolik akım hızı değerleri Şekil 3.42'de verilmiştir. Akım hızları; 5. dakikada Olgu 1'de sabit kaldığı, Olgu 2, 3 ve 5'te arttığı, Olgu 4 ve 6'da azaldığı, 30. dakikada Olgu 1'de sabit kaldığı, Olgu 2 ve 3'te azaldığı, Olgu 4, 5 ve 6'da arttığı, 60. dakikada Olgu 1, 2 ve 4'te arttığı, Olgu 3 ve 5'te azaldığı, Olgu 6'da sabit kaldığı görüldü.



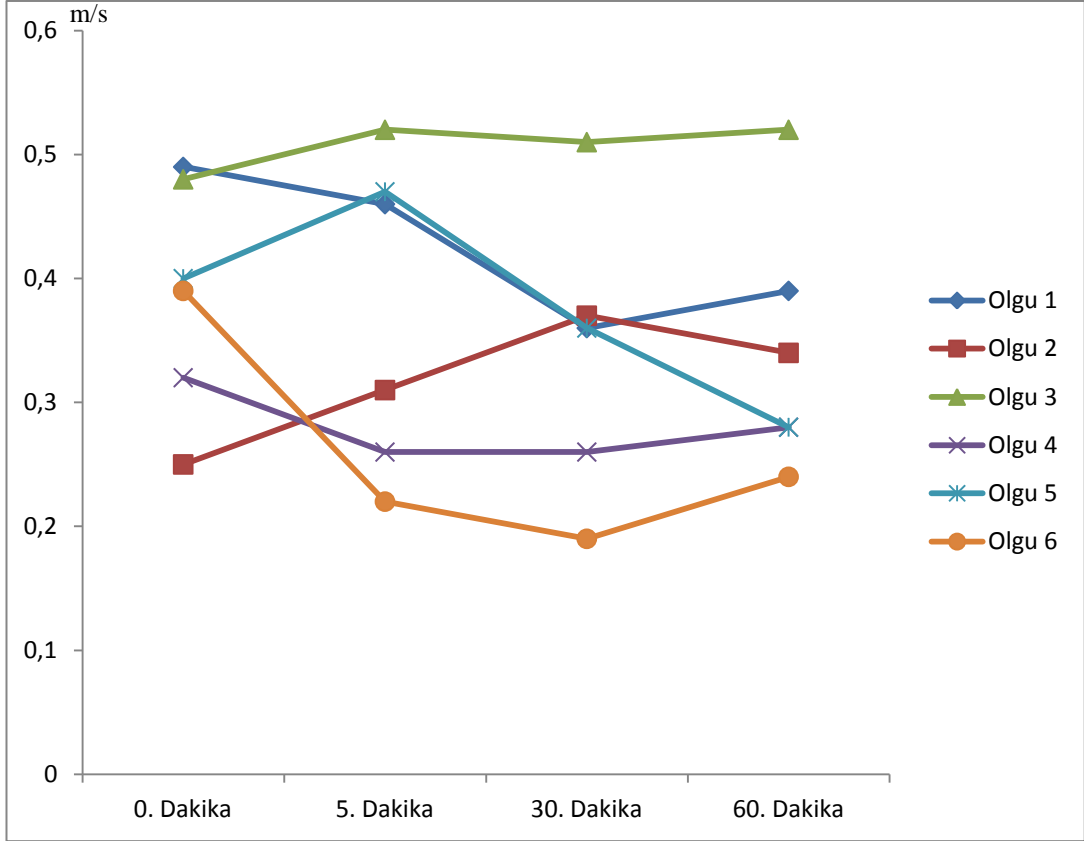
Şekil 3.42. Vena renalis sinister'in SV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *vena renalis sinisterlerine* ait diyastolik akım hızı değerleri Şekil 3.43'te verilmiştir. Akım hızları; 5. dakikada Olgu 1, 3 ve 6'da arttığı, Olgu 2 ve 5'te sabit kaldığı, Olgu 4'te azaldığı, 30. dakikada Olgu 2, 3'te azaldığı, Olgu 1, 4, 5 ve 6'da arttığı, 60. dakikada Olgu 2 ve 4'te arttığı, Olgu 1 ve 5'te sabit kaldığı, Olgu 3 ve 6'da azaldığı görüldü.



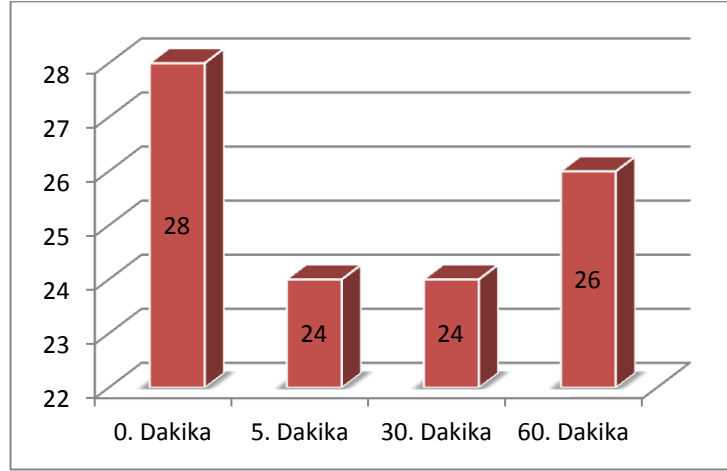
Şekil 3.43. Vena renalis sinister'in DV'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Tüm olguların *vena renalis sinisterlerine* ait rezistif indeks akım hızı değerleri Şekil 3.44'te verilmiştir. Akım hızları; 5. dakikada Olgu 2, 3 ve 5'te arttığı, Olgu 1, 4 ve 6'da azaldığı, 30. dakikada Olgu 1, 3, 5 ve 6'da azaldığı, Olgu 2'de arttığı, Olgu 4'te sabit kaldığı, 60. dakikada Olgu 1, 3, 4 ve 6'da arttığı, Olgu 2, 5'te azaldığı görüldü.



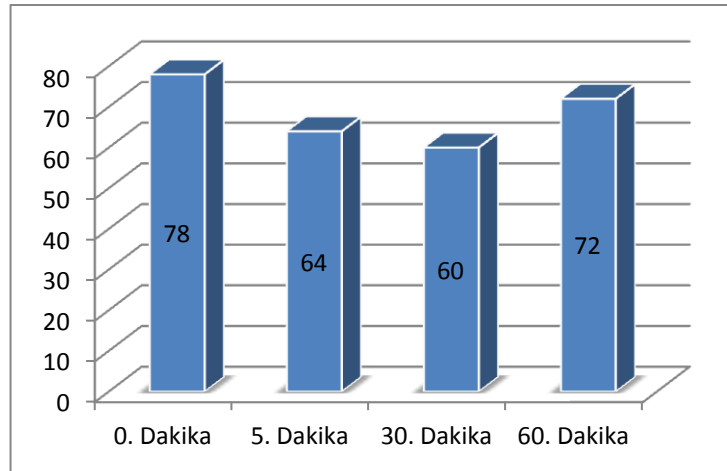
Şekil 3.44. Vena renalis sinister'in RI'lerinin gruplara göre dağılım grafiği.

Olgu I'in sürelerle göre *solunum* değerleri Şekil 3.45'te verilmiştir. Solunum sayısı 30.dakikaya kadar düşüp, 60. dakikada tekrar arttığı görülmüştür.



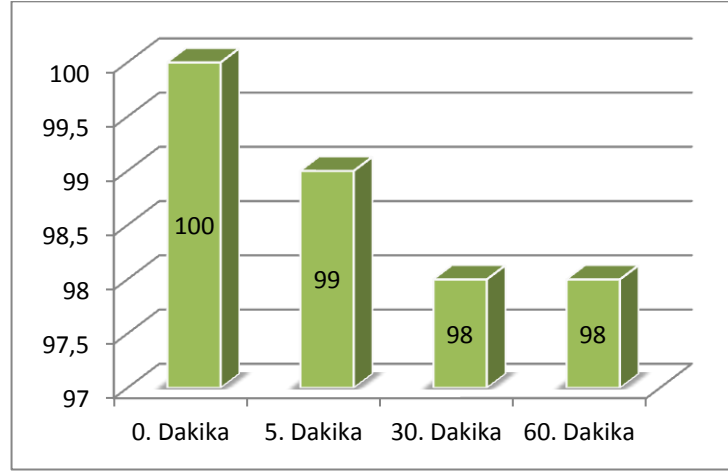
Şekil 3.45. Olgu I'in solunum sayısı.

Olgu I'in sürelerle göre *nabız* değerleri Şekil 3.46'da verilmiştir. Nabız değerlerinin 5. ve 30. dakikada düşük olduğu görülmüştür.



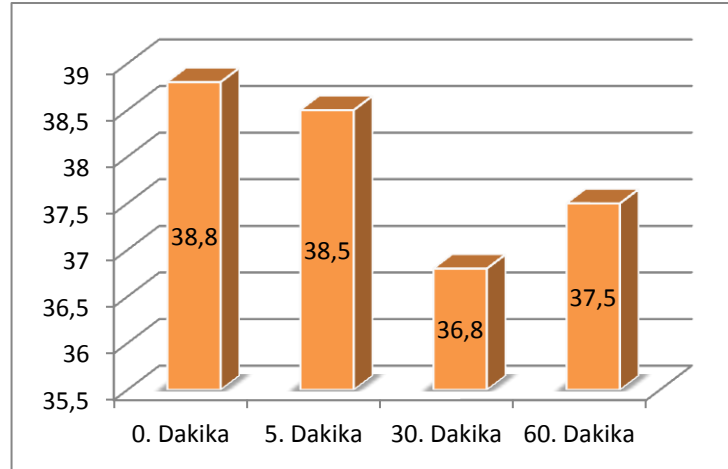
Şekil 3.46. Olgu I'in nabız sayısı.

Olgu I'in sürelerle göre SO_2 değerleri Şekil 3.47'de verilmiştir. 0. dakikada 100 iken 5. dakikada 99, 30. dakikada 98 ve 60. dakikada 98 olarak bulunmuştur.



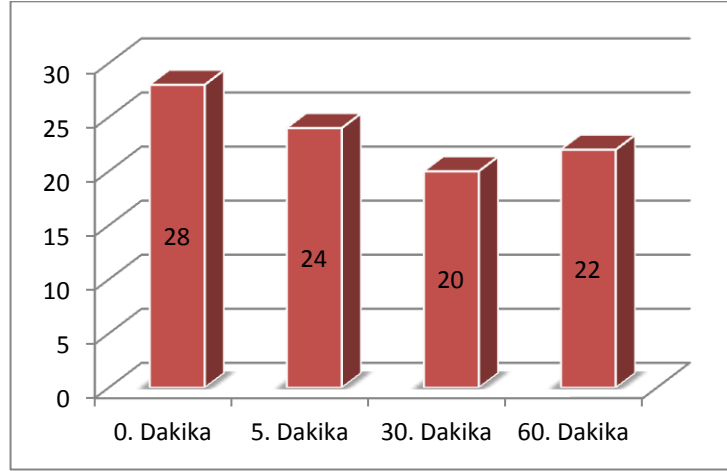
Şekil 3.47. Olgu I'in SO_2 değeri.

Olgu I'in sürelerle göre *vücut ısı* değerleri Şekil 3.48'de verilmiştir. 30. dakikada en düşük vücut ısı ölçülmüştür.



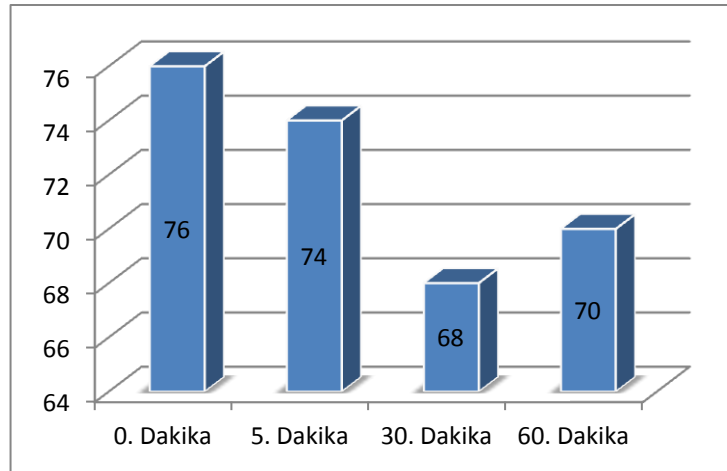
Şekil 3.48. Olgu I'in vücut ısı.

Olgu II'nin sürelerle göre *solunum* değerleri Şekil 3.49'da verilmiştir. Solunum sayısı 30.dakikaya kadar düşüp, 60. dakikada tekrar arttığı görülmüştür.



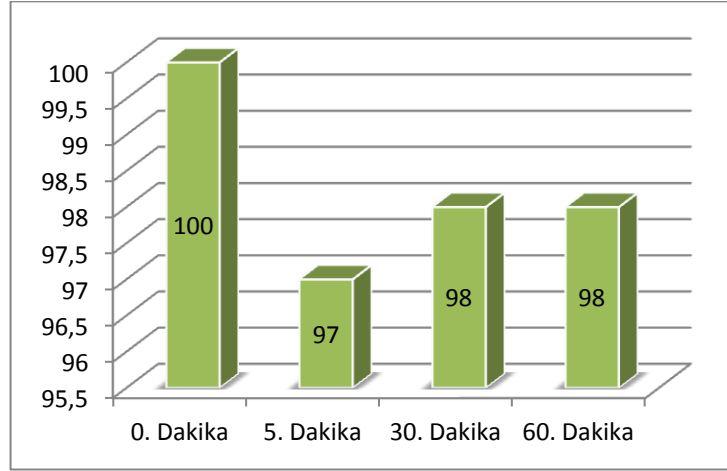
Şekil 3.49. Olgu II'nin solunum sayısı.

Olgu II'nin sürelerle göre *nabız* değerleri Şekil 3.50' verilmiştir. En düşük nabız sayısı 30. dakikada ölçülmüştür.



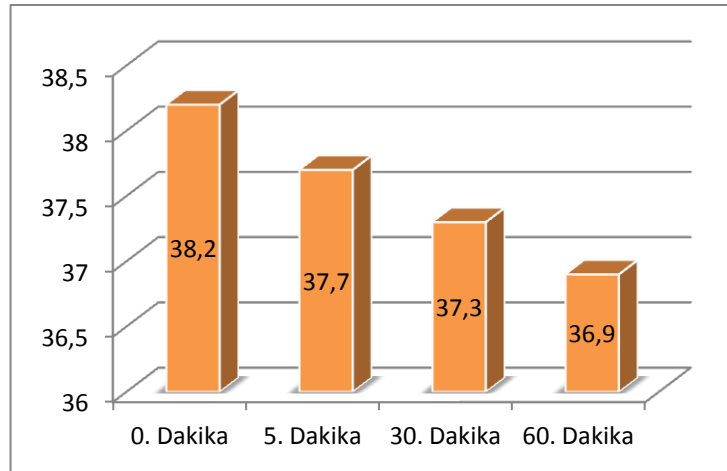
Şekil 3.50. Olgu II'nin nabız sayısı.

Olgu II'nin sürelerle göre SO_2 değerleri Şekil 3.51'de verilmiştir. 0. dakikada 100 iken 5. dakikada 97, 30. dakikada 98 ve 60. dakikada 98 olarak bulunmuştur.



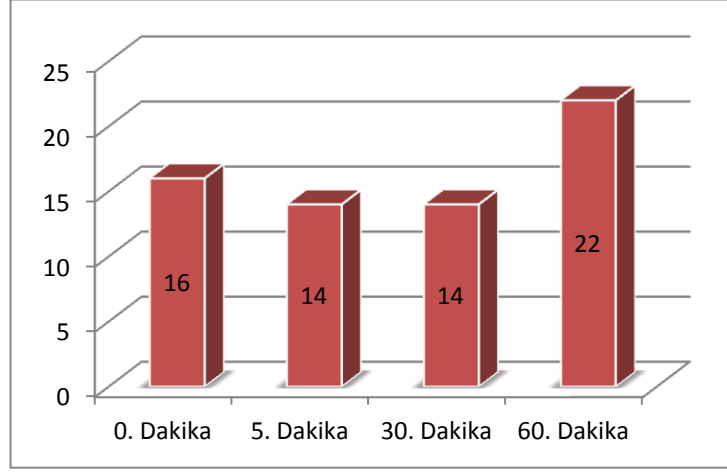
Şekil 3.51. Olgu II'nin SO_2 değeri.

Olgu II'nin sürelerle göre *vücut ısısı* değerleri Şekil 3.52'de verilmiştir. En düşük vücut ısısı 60. dakikada ölçülmüştür.



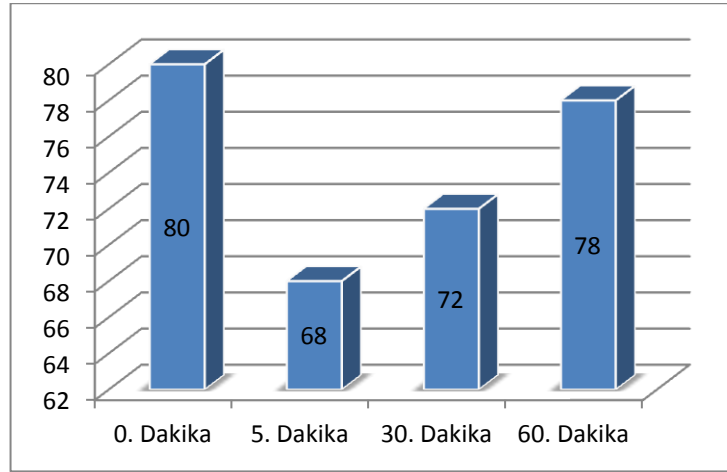
Şekil 3.52. Olgu II'nin vücut ısısı.

Olgu III'ün sürelerle göre *solunum* değerleri Şekil 3.53'te verilmiştir. Solunum sayısının 0. dakikadan 30. dakikaya kadar düştüğü, 60. dakikada yükseldiği görülmüştür.



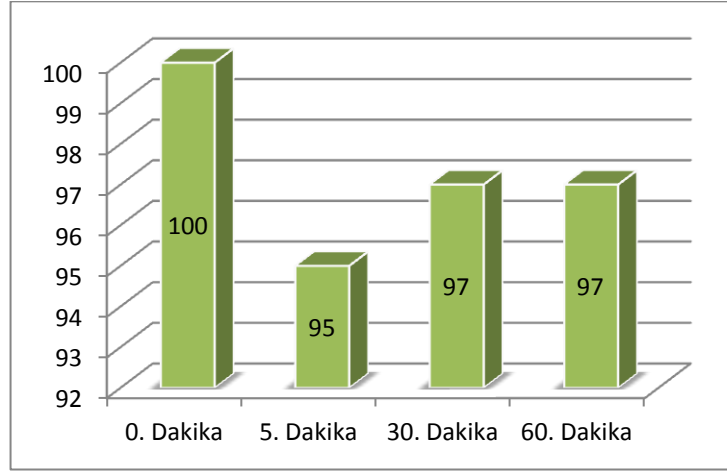
Şekil 3.53. Olgu III'ün solunum sayısı.

Olgu III'ün sürelerle göre *nabız* değerleri Şekil 3.54'te verilmiştir. En düşük nabız sayısı 5. Dakikada 68 olarak ölçülmüştür.



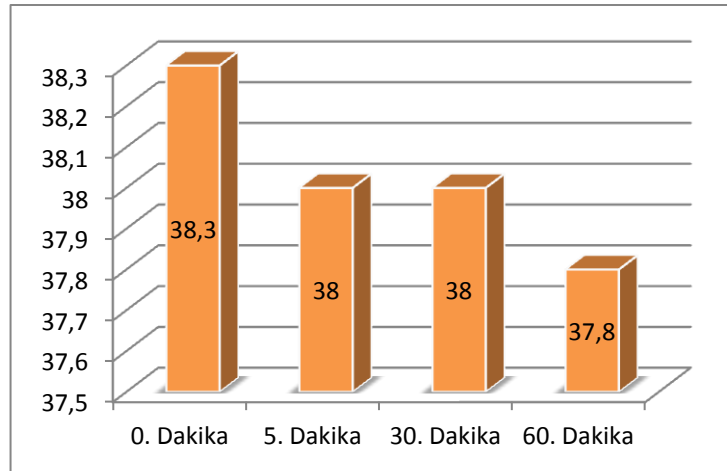
Şekil 3.54. Olgu III'ün nabız sayısı.

Olgu III'ün sürelerle göre SO_2 değerleri Şekil 3.55'te verilmiştir. En düşük SO_2 değeri 5. dakikada görülmüştür.



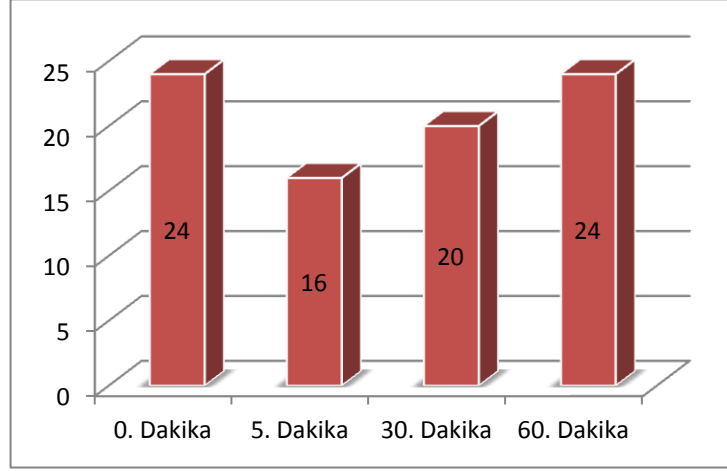
Şekil 3.55. Olgu III'ün SO_2 değeri.

Olgu III'ün sürelerle göre *vücut ısı* değerleri Şekil 3.56'da verilmiştir. Vücut ısısının 5. ve 30. dakikalarda sabit olduğunu 60. dakikada düştüğü görülmüştür.



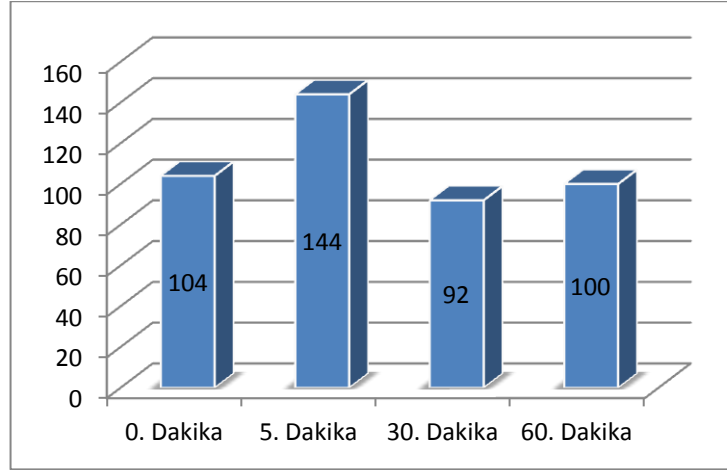
Şekil 3.56. Olgu III'ün vücut ısısı.

Olgu IV'ün sürelerle göre *solunum* değerleri Şekil 3.57'de verilmiştir. Solunum sayısı 5.dakikada düşme 30. ve 60. dakikada tekrar yükselme görülmüştür.



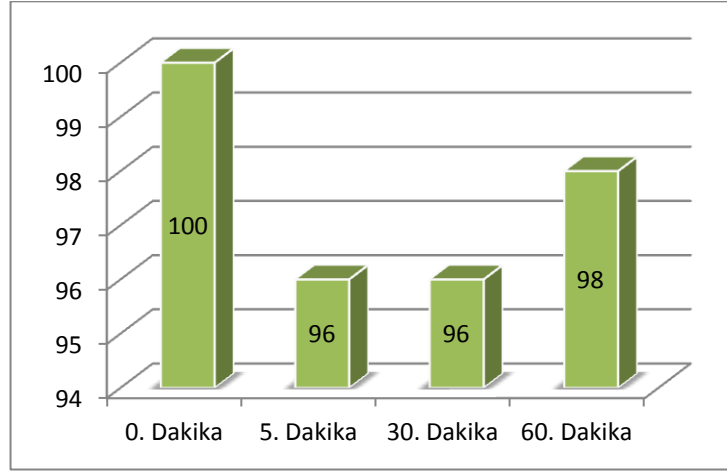
Şekil 3.57. Olgu IV'ün solunum sayısı.

Olgu IV'ün sürelerle göre *nabız* değerleri Şekil 3.58' de verilmiştir. 5. dakikada ölçülen nabız sayısı bu çalışmadaki en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür.



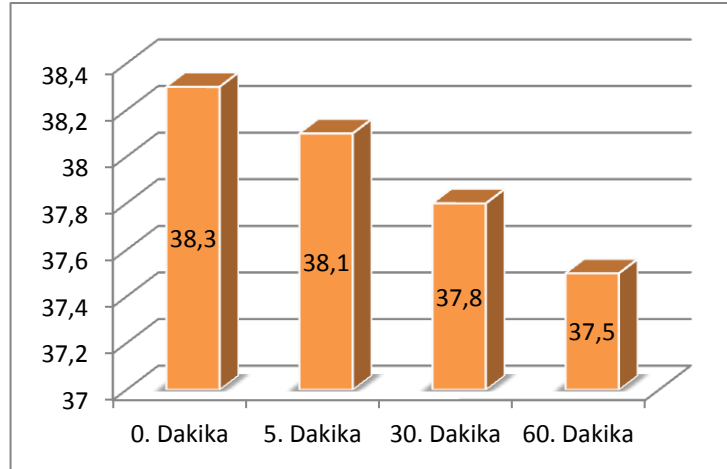
Şekil 3.58. Olgu IV'ün nabız sayısı.

Olgu IV'ün sürelele göre SO_2 değerleri Şekil 3.59'da verilmiştir. 0. dakikada 100 iken 5. dakikada 96, 30. dakikada 96 ve 60. dakikada 98 olarak bulunmuştur.



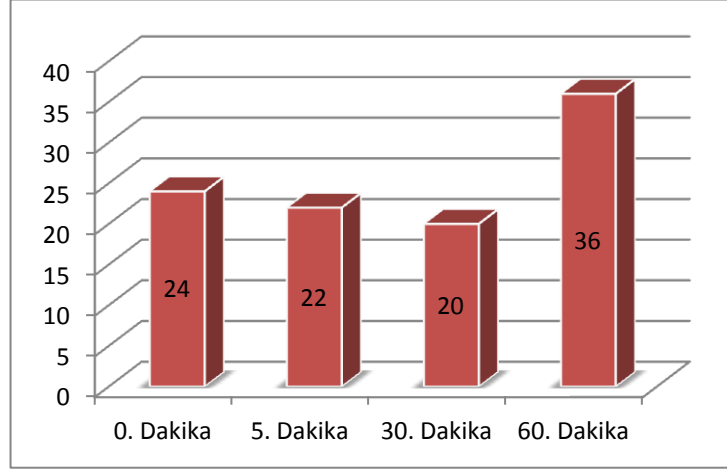
Şekil 3.59. Olgu IV'ün SO_2 değeri.

Olgu IV'ün sürelele göre *vücut ısısı* değerleri Şekil 3.60'ta verilmiştir. Bu olguda vücut ısısında 0.'dan 60. dakikaya kadar düşüş görülmüŐtur.



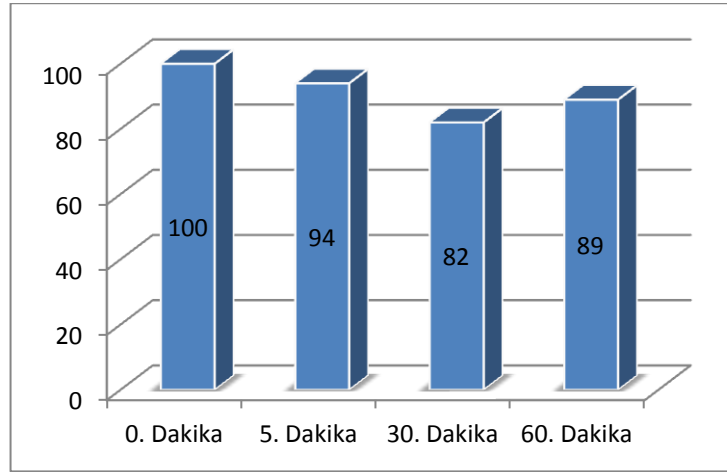
Şekil 3.60. Olgu IV'ün vücut ısısı.

Olgu V'in sürelerle göre *solunum* değerleri Şekil 3.61'de verilmiştir. Çalışmanın 60. dakikasında alınan solunum sayısında diğer olgulara göre daha büyük artış olduğu görülmüştür.



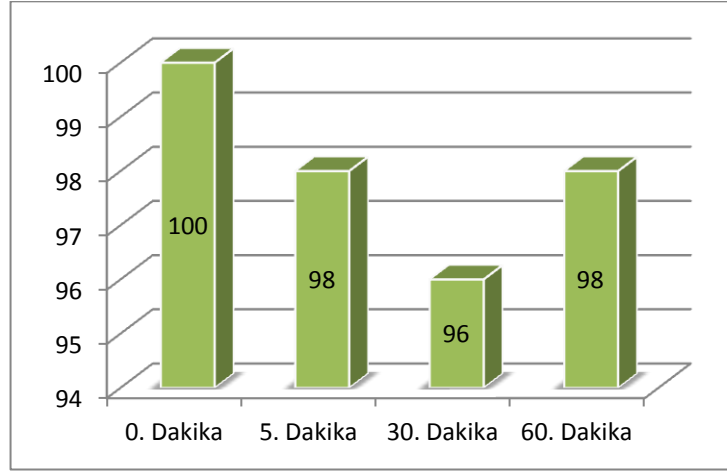
Şekil 3.61. Olgu V'in solunum sayısı.

Olgu V'in sürelerle göre *nabız* değerleri Şekil 3.62'de verilmiştir. Nabız sayısının 5. ve 30. dakikada düştüğü 60. dakikada yükseldiği görülmüştür.



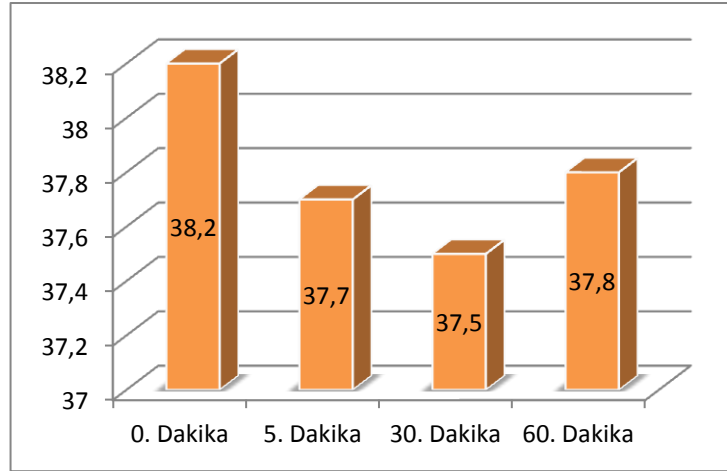
Şekil 3.62. Olgu V'in nabız sayısı.

Olgu V'in sürelerle göre SO_2 değerleri Şekil 3.63'te verilmiştir. 0. dakikada 100iken 5. dakikada 98, 30. dakikada 96 ve 60. dakikada 98 olarak bulunmuştur.



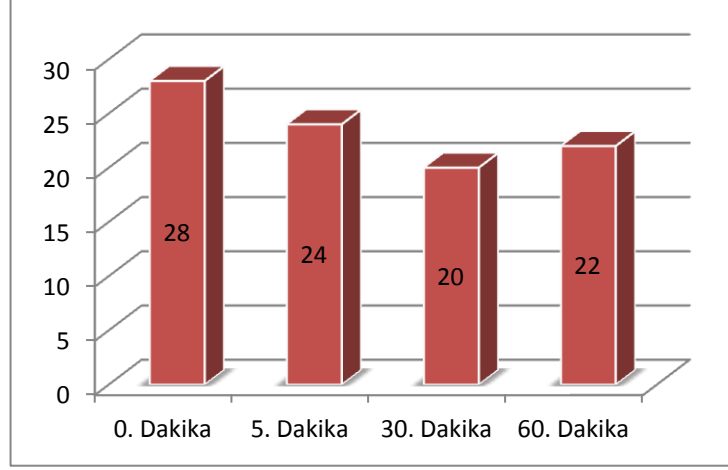
Şekil 3.63. Olgu V'in SO_2 değeri.

Olgu V'in sürelerle göre *vücut ısısı* değerleri Şekil 3.64'te verilmiştir. Vücut ısısının 5. ve 30. dakikada düştüğü 60. dakikada yükseldiği görülmüştür.



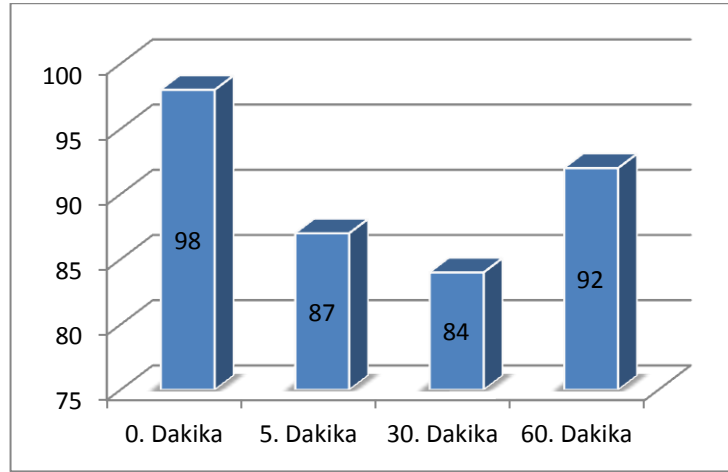
Şekil 3.64. Olgu V'in vücut ısısı.

Olgu VI'nin sürelerle göre *solunum* değerleri Şekil 3.65'te verilmiştir. Solunum sayısının 5. ve 30. dakikada düştüğü ve 60. dakikada yükseldiği görülmüştür.



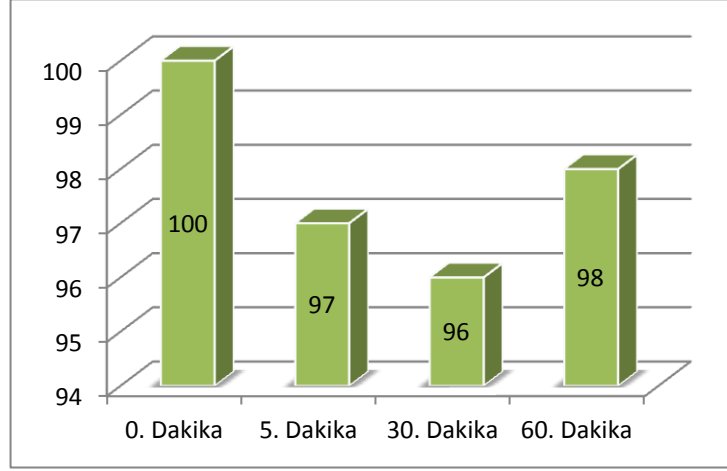
Şekil 3.65. Olgu VI'nın solunum sayısı.

Olgu VI'nın sürelerle göre *nabız* değerleri Şekil 3.66'da verilmiştir. Nabız sayısının 5. ve 30. dakikada düştüğü ve 60. dakikada yükseldiği görülmüştür.



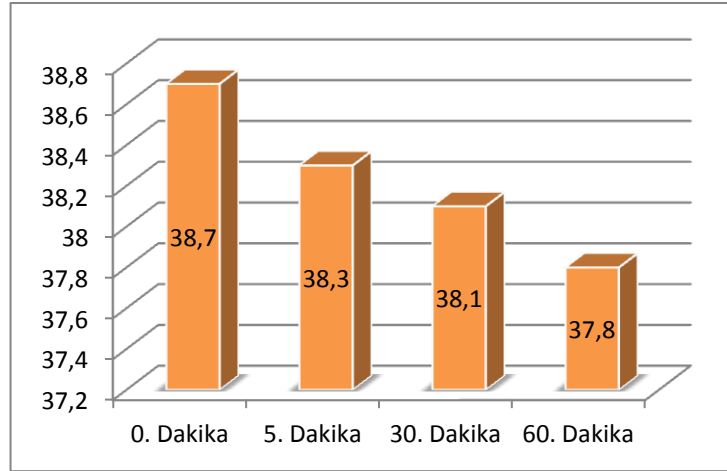
Şekil 3.66. Olgu VI'nın nabız sayısı.

Olgu VI'nın sürelerle göre SO_2 değerleri Şekil 3.67'de verilmiştir. 0. dakikada 100, 5. dakikada 97, 30. dakikada 96 ve 60. dakikada 98 olarak ölçülmüştür.



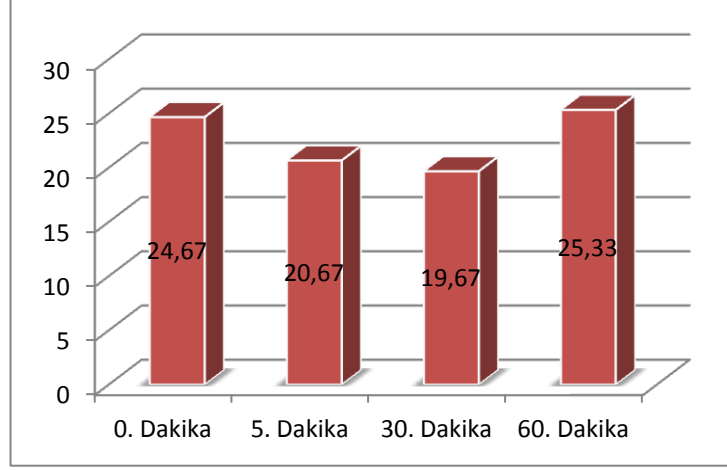
Şekil 3.67. Olgu VI'nın SO_2 değeri.

Olgu VI'nın sürelerle göre *vücut ısısı* değerleri Şekil 3.68'de verilmiştir. Vücut ısısında 0. dakikadan 60. dakikaya kadar düşüş görülmüştür.



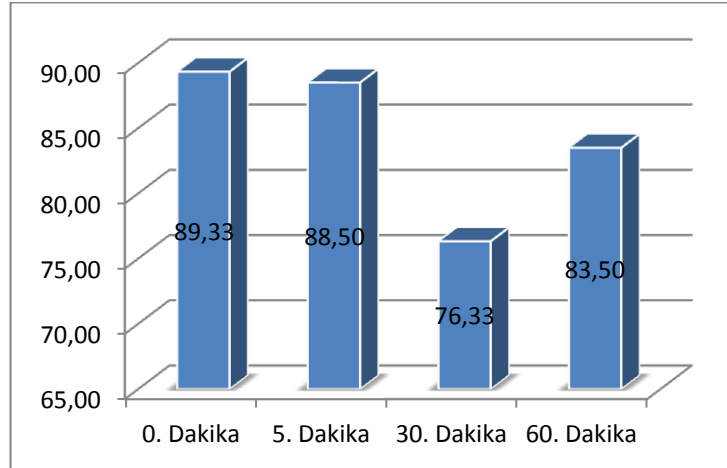
Şekil 3.68. Olgu VI'nın vücut ısısı.

Olguların sürelerle göre ortalama *solunum* değerleri Şekil 3.69’da verilmiştir. Anestezi sũresinin 5. ve 30. dakikalarında solunum sayısının dũřtũęũ ve 60. dakikada tekrar yũkseldięi gũrũlmũřtir.



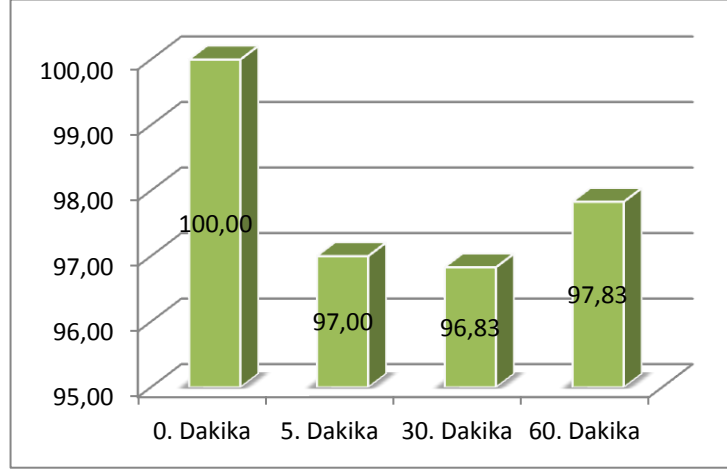
Şekil 3.69. Olguların ortalama solunum sayıları.

Olguların sürelerle göre ortalama *nabız* değerleri Şekil 3.70’te verilmiştir. 0. dakikada 89,33 iken 5. dakikada 88,50, 30. dakikada 76,33 ve 60. dakikada 83,50 olarak bulunmuştur.



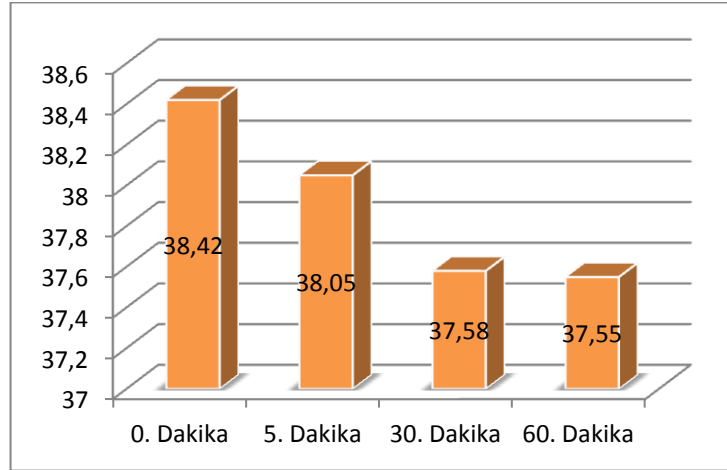
Şekil 3.70. Olguların ortalama nabız sayıları.

Olguların sürelerine göre ortalama SO_2 değerleri Şekil 3.71’de verilmiştir. 0. dakikada 100,00 iken 5. dakikada 97,00, 30. dakikada 96,83 ve 60. dakikada 97,83 olarak bulunmuştur.



Şekil 3.71. Olguların ortalama SO_2 değerleri.

Olguların sürelerine göre ortalama *vücut ısı* değerleri Şekil 3.72’de verilmiştir. Çalışma süresi boyunca alınan vücut ısılarında düşme olduğu görülmüştür.



Şekil 3.72. Olguların ortalama vücut ısıları.

Çalışmada kullanılan 6 olgu için hesaplanan *vena porta (SV)*, *vena porta (DV)*, *arteria renalis dexter (SV)*, *arteria renalis dexter (DV)*, *arteria renalis dexter (RI)*, *vena renalis dexter (SV)*, *vena renalis dexter (DV)*, *vena renalis dexter (RI)*, *arteria renalis sinister (SV)*, *arteria renalis sinister (DV)*, *arteria renalis sinister (RI)*, *vena renalis sinister (SV)*, *vena renalis sinister (DV)*, *vena renalis sinister (RI)*'nin 0., 5., 30 ve 60. dakikalarda ölçülen akım hızı değerlerinin ortalaması Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Olguların 0., 5., 30 ve 60. dakikalarda ölçülen akım hızı ortalamaları.

Parametre	Olgu I	Olgu II	Olgu III	Olgu IV	Olgu V	Olgu VI
Vena porta (SV)	0,15	0,11	0,11	0,15	0,14	0,15
Vena porta (DV)	0,10	0,07	0,08	0,11	0,10	0,12
A. renalis d.(SV)	0,34	0,27	0,23	0,22	0,22	0,23
A. renalis d.(DV)	0,16	0,11	0,11	0,12	0,12	0,14
A. renalis d.(RI)	0,54	0,57	0,55	0,47	0,45	0,40
V. renalis d.(SV)	-0,15	-0,17	-0,22	-0,15	-0,18	-0,18
V. renalis d.(DV)	-0,09	-0,10	-0,10	-0,10	-0,12	-0,13
V. renalis d.(RI)	0,42	0,42	0,51	0,25	0,36	0,29
A. renalis s.(SV)	0,33	0,32	0,25	0,26	0,31	0,23
A. renalis s.(DV)	0,12	0,13	0,12	0,14	0,14	0,14
A. renalis s.(RI)	0,64	0,59	0,52	0,44	0,54	0,42
V. renalis s.(SV)	-0,17	-0,13	-0,18	-0,14	-0,21	-0,24
V. renalis s.(DV)	-0,10	-0,09	-0,09	-0,11	-0,13	-0,18
V. renalis s.(RI)	0,43	0,32	0,51	0,28	0,38	0,26
Solunum Sayısı	25,5	16,5	25,5	23,5	21	23,5
Nabız	68,5	74,5	91,2	72	110	90,3
SO₂	98,3	96,3	97,3	97,7	96,7	37
Vücut Isısı	37,9	38	37,8	37,5	37,9	38,2

Tablo 3.2. Olgular arasındaki Doppler Bulgularının ve Vital Bulguların incelenmesi.

Faktörler	N	Chi-Square	p
Vena porta (SV)	6	7,117	,212
Vena porta (DV)	6	11,208	,069
Arteria renalis dexter (SV)	6	12,475	,029
Arteria renalis dexter (DV)	6	9,035	,108
Arteria renalis dexter (RI)	6	15,662	,008
Vena renalis dexter (SV)	6	9,719	,084
Vena renalis dexter (DV)	6	9,946	,077
Vena renalis dexter (RI)	6	16,055	,007
Arteria renalis sinister (SV)	6	9,650	,086
Arteria renalis sinister (DV)	6	2,818	,728
Arteria renalis sinister (RI)	6	14,832	,011
Vena renalis sinister (SV)	6	17,598	,003
Vena renalis sinister (DV)	6	16,035	,007
Vena renalis sinister (RI)	6	16,358	,006
Solunum Sayısı	6	9,478	,091
Nabız	6	18,816	,002
SO ₂	6	2,919	,712
Vücut Isısı	6	4,607	,466

Yapılan çalışmada kullanılan 6 olgu için hesaplanan *vena porta (SV)*, *vena porta (DV)*, *arteria renalis dexter (SV)*, *arteria renalis dexter (DV)*, *arteria renalis dexter (RI)*, *vena renalis dexter (SV)*, *vena renalis dexter (DV)*, *vena renalis dexter (RI)*, *arteria renalis sinister (SV)*, *arteria renalis sinister (DV)*, *arteria renalis sinister (RI)*, *vena renalis sinister (SV)*, *vena renalis sinister (DV)*, *vena renalis sinister (RI)*, *solunum sayısı*, *nabız*, *SO₂*, *vücut ısı* ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunup bulunmadığı veri sayısı yetersizliğinden ($n < 10$) dolayı parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis H testi (Tablo 3.2) kullanılarak test edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda *arteria renalis dexter (SV)*, *arteria renalis dexter (RI)*, *vena renalis dexter (RI)*, *arteria renalis sinister (RI)*,

vena renalis sinister (SV), *vena renalis sinister (DV)*, *vena renalis sinister (RI)* ve *nabız* değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Hangi olgular arasında farklılık olduğuna ise Tukey testi kullanılarak karar verilmiştir (Tablo 3.3).

Bu farklılıklar;

Arteria renalis dexter (SV) için Olgu 1 ile Olgu 3, 4, 5, 6 arasında sistolik akım hızı ortalamaları açısından fark vardır ($p<0,05$).

Arteria renalis dexter (RI) için Olgu 6 ile Olgu 1, 2, 3 arasında rezistens index ortalamaları açısından fark vardır ($p<0,05$).

Vena renalis dexter (RI) için Olgu 3 ile Olgu 4, 5, 6 arasında rezistens index ortalamaları açısından fark vardır ($p<0,05$).

Arteria renalis sinister (RI) için Olgu 1 ile Olgu 4,6 arasında, olgu 2 ile olgu 6 arasında rezistens index ortalamaları açısından fark vardır ($p<0,05$).

Vena renalis sinister (SV) için Olgu 5 ile Olgu 2, 4 arasında, olgu 6 ile olgu 1, 2, 3, 4 arasında sistolik akım hızı ortalamaları açısından fark vardır ($p<0,05$).

Vena renalis sinister (DV) için Olgu 6 ile Olgu 1, 2, 3, 4 arasında diyastolik akım hızı ortalamaları açısından fark vardır ($p<0,05$).

Vena renalis sinister (RI) için Olgu 3 ile Olgu 2, 4, 6 arasında, Olgu 4 ile Olgu 1 arasında, Olgu 6 ile Olgu 1 arasında resitens index ortalamaları açısından fark vardır ($p<0,05$).

Nabız için Olgu 4 ile Olgu 1, 2, 3 arasında nabız ortalamaları açısından fark vardır ($p<0,05$).

Tablo 3.3. Bütün olgular için Tukey testi sonuçları.

Yöntem	Olgu 1	Olgu 2	Olgu 3	Olgu 4	Olgu 5	Olgu 6
Olgu 1			- A. renalis D. (SV)	- A. renalis D. (SV) - A. renalis S. (RI) - V. renalis S. (RI) - Nabız	- A. renalis D. (SV)	- A. renalis D. (SV) - A. renalis D. (RI) - A. renalis S. (RI) - V. renalis S. (SV) - V. renalis S. (DV) - V. renalis S. (RI)
Olgu 2			- V. renalis S. (RI)	- Nabız	- V. renalis S. (SV)	- A. renalis D. (RI) - A. renalis S. (RI) - V. renalis S. (SV) - V. renalis S. (DV)
Olgu 3	- A. renalis D. (SV)	- V. renalis S.(RI)		- V. renalis D. (RI) - V. renalis S. (RI) - Nabız	- V. renalis D. (RI)	- A. renalis D. (RI) - V. renalis D. (RI) - V. renalis S. (SV) - V. renalis S. (DV) - V. renalis S. (RI)
Olgu 4	- A. renalis D. (SV) - A. renalis S. (RI) - V. renalis S. (RI) - Nabız	- Nabız	- V. renalis D. (RI) - V.rRenalis S. (RI) - Nabız		- V. renalis S. (SV)	- V. renalis S. (SV) - V. renalis S. (DV)
Olgu 5	- A. renalis D. (SV)	- V. renalis S. (SV)	- V. renalis D. (RI)	- V. renalis S. (SV)		
Olgu 6	- A. renalis D. (SV) - A. renalis D. (RI) - A. renalis S. (RI) - V. renalis S. (SV) - V. renalis S. (DV) - V. renalis S. (RI)	- A. renalis D. (RI) - A. renalis S. (RI) - V. renalis S. (SV) - V. renalis S. (DV)	- A. renalis D. (RI) - V. renalis D. (RI) - V. renalis S. (SV) - V. renalis S. (DV) - V. renalis S. (RI)	- V. renalis S. (SV) - V. renalis S. (DV)		

4. TARTIŞMA

Abdominal vasküler hastalıkların tanısında Doppler-Ultrasonografinin kullanımı, gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Bu yöntem sayesinde, damarlarda oluşan bozuklukların tespiti ve birçok hastalığın noninvazif olarak tanısının konulabilmesine yardımcı olmaktadır (Erden 1991a; Zwiebel, 1998; Szatmari ve ark., 2001).

Normalde B-Mod incelemelerde uygun olan açı 90 dereceye yakındır. Fakat bu durum doppler uygulamalarında geçerli değildir. Nedeni ise açı 90 dereceye yaklaşınca doppler frekansı düşer ve damarda akım yokmuş gibi görülebilir. Bu sebepten inceleme yaparken prob ile akım yönü arasında 30-60 derece arasında bir açı olacak şekilde ayarlanması tavsiye edilmektedir (Carol ve ark., 1998; Alkan, 1999; Isabelle, 2001). Bu faktör göz önüne alınarak çalışmada, prob ile akım yönü arasındaki doppler açısı 45 derece olarak ayarlandı.

Akımın değerlendirildiği doku aralığı damar çeperini aşmayacak şekilde, inceleme yapılan damara uygun olarak ayarlanıp orta noktasına yerleştirilmelidir. Çünkü yanlış uygulamalar sinyal-görüntü oranını bozarak elde edilen bulguların hatalı olmasına neden olabilir (Erden 1991a; Erden 1991b; Zwiebel, 1998).

Bu çalışmada, *vena porta*'dan birçok araştırmacının da (Lamb ve ark., 1996; Zwiebel, 1998; Isabelle, 2001; Szatmari ve ark., 2001) bildirimlerine paralel olarak solunum ve kardiyak fonksiyonlardan etkilenmeyen dalgalanmasız, düz seyirli akımlar alındı. *V. porta*'nın akım yönü sağlıklı hayvanlarda görülen hepatopedal yönde olduğu tespit edildi (Lamb ve ark., 1996; Szatmari ve ark., 2001). 15 köpek üzerinde yapılan bir çalışmada (Isabelle, 2001), *v. porta*'da en yüksek akım hızının 0,13 m/s olduğu bildirilmektedir. Fakat bu çalışmada *v. porta*'nın ortalama hız değeri en yüksek 0,15 m/s olarak ölçüldü.

Çalışma sırasında Olgu 6'nın 60. dakikasında ölçülen *v. porta* akım hızının diğer olgulara kıyasla yüksek olması farklı bulunmuş olup bu durum anesteziden erken uyanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışmada genel olarak *v. porta*'dan alınan akım hızlarının süreye göre ortalamalarında 5. ve 30. dakikada düştüğü ve düşmenin sebebi anestezinin akım hızına etkisinden olduğu sanılmaktadır.

Renal damarların Doppler US incelemelerinde, ekstrarenal ve intrarenal yöntemler yada bu yöntemlerin ikisinin kombinasyonu kullanılmaktadır. Ekstrarenal incelemede direkt olarak renal artere, intrarenalde ise böbrek içerisindeki arterlere bakılmaktadır. Teknik olarak intrarenal damarları görüntülemenin daha kolay olması araştırmacıları bu yönetime yöneltmiştir (Özbek, 2000). Fakat bu çalışmada birkaç ölçüm dışında genel olarak ekstrarenal yöntem kullanıldı. Ekstrarenal yöntemle ölçüm yapılamadığı durumda ise intrarenal yöntem kullanıldı.

Normal şartlarda kan akımı renal arteriyel sistemde devamlılık gösterdiği bildirilmektedir (Özbek, 2000). Bu çalışmada da, renal arterlerdeki akımın pulsatiliteli ve sürekli olduğu görüldü. Ayrıca *a. renalis*'ten alınan sistolik akım hızlarının süreye göre ortalamalarında 5. dakikada sabit kaldığı 30. ve 60. dakikada düştüğü, diyastolik akım hızlarının 5. ve 30. dakikada yükseldiği, 60. dakikada düştüğü görüldü. *V. renalis*'te ise sistolik hız 5. ve 30. dakikada yükseldiği, 60. dakikada sabit kaldığı, diyastolik akımında 5. dakikada yükseldiği, 30. dakikada düştüğü ve 60. dakikada sabit kaldığı görüldü. Akımda oluşan değişikliklerin anestezie bağlı olduğu düşünülmektedir.

Böbreklerde incelenen bir diğer değer ise Rezistif indeks (RI)'tir. Rezistif indeks doppler açılı değişimlerinden etkilenmeyen, kan akımına karşı vasküler direnci gösteren, SV değerinden DV değerinin çıkarılıp, bulunan değerinde SV'ye bölünmesiyle elde edilir. Dokularda vasküler direnç artarsa RI düşmekte, azalrsa yükselmektedir. Eğer bu değer 0,70 m/s'nin üzerine çıkarsa, akut böbrek yetmezliği yada konjenital displazi gibi hastalıkların tanısında önemli bir yer tutmaktadır (Erden

1991a; Morrow ve ark., 1996; Koch ve ark., 1997; Zwiebel, 1998). Araştırcılar köpeklerde 0,70 m/s'ye kadar llen RI değerlerinin normal sınırlar içinde olduğunu bildirmişlerdir (Koch ve ark., 1997). Böbreklerden llen RI değerlerinin araştırcıların bildirdiği normal sınırlarda olduğu tespit edildi. Ayrıca alışmada RI değerlerinin süreye göre ortalamalarında, Arteria renalis'te 5. Dakikada düştüğü, 30. dakikada sabit kaldığı ve 60. dakikada tekrar düştüğü, Vena renalis'te ise 5. dakikada düştüğü, 30. ve 60. dakikada yükseldiği görüldü. Oluşan değişikliklerin anesteziye bağlı olduğu düşünülmektedir.

Hayvanlar soluk alıp verme işlemi bilinçli ve geçici olarak durduramamasından dolayı böbrek lmelerinde solunumun anlık durduğu sırada kayıt edildi.

Tüm olgular anezteziden hiçbir komplikasyon göstermeden sıfırıncı dakikada alınan verilere döndü.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, ksilazin-ketamin anestezisinin, *vena porta*'daki akım hızının düşmesine, *vena renalis*'tekinin yükselmesine ve *arteria renalis*'tekinin ise kayda değmeyen bir düşmeye sebep olduğu tespit edildi.

Böbrek ve karaciğer problemi bulunan hayvanlarda ksilazin-ketamin anestezisi yapılacağı zaman adı geçen organlara ait kan akımının değişime uğrayabileceği dikkate alınmalı ve bu yöndeki önlemlerin konsülte edilmesi gerekmektedir.

Çalışma sırasında hayvanların altına yastık konulması ölçüm işlemlerinin rahat bir biçimde yapılmasına olanak sağladı. Ayrıca hayvanları yatış konumunu çalışma sonuna kadar aynı şekilde muhafaza etmiştir.

Sonuç olarak sağlıklı köpeklerde ksilazin-ketamin anestezisinin portal ve renal vaskülarizasyonda dikkate değer düzeyde en azından doppler bulguları ışığında komplikasyon üretmeden güvenli bir şekilde kullanılacağı kanaatine varıldı.

ÖZET

Köpeklerde Ksilazin-Ketamin Anestezişinin Renal ve Portal Vendeği Kan Akımı Üzerine Olan Etkisinin Doppler-Ultrasonografi ile Araştırılması

Bu çalışmanın amacı, köpeklerde ksilazin-ketamin anestezişinin vena porta, vena renalis ve arteria renalis'teki kan akım hızına olan etkisinin doppler-ultrason ile araştırılmasıdır.

Çalışmada, klinik olarak sağlıklı, kastrasyon için Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezine getirilen değişik ırk ve yaştan 6 adet erkek köpek kullanıldı.

Çalışma öncesi köpekler, anestezi ve doppler-ultrasonografi uygulaması için 12 saat aç bırakıldı. Anestezi öncesinde yapılan doppler uygulaması 0. dakika ölçümü yani "kontrol ölçümü" olarak değerlendirildi. Daha sonra köpekler ksilazin-ketamin anestezişine alındı. Köpekler anesteziye girdikten sonra anestezişinin 5., 30. ve 60. dakikalarında doppler uygulanarak alınan ölçümler kaydedildi. Ölçüm yapılan sürelerde ayrıca köpeklerin nabız, solunum, SO₂ ve vücut ısısı değerleride alındı.

Yapılan ölçümler sonucunda ksilazin-ketamin anestezişisi, vena porta'daki kan akım hızının düşmesine, vena renalis'tekinin yükselmesine ve arteria renalis'tekinin ise kayda değmeyen bir düşmeye sebep olduğu tespit edildi.

SUMMARY

Studying the Effects of Xylazine-Ketamine Anesthesia on Dogs' Renal and Portal Vein Blood Stream with Doppler Ultrasonography

The purpose of this study is to search the effects of xylazine-ketamine anesthesia on dogs' vena porta, vena renalis and arteria renalis blood stream speed with the Doppler-ultrasound.

In this study from different pedigrees and ages 6 male dogs were used which were clinically healthy and brought to Afyon Kocatepe University Veterinary Health Application and Research Center for castration.

Before the study dogs were not given any food for 12 hours in order to apply anesthesia and Doppler-ultrasound. The Doppler application made before the anesthesia is considered as 0th minute measurement, which is "control measurement." Then xylazine-ketamine anesthesia was applied to the dogs. After the dogs were in anesthesia the measurements, which were taken with Doppler in the 5th, 30th and 60th minutes of anesthesia, were recorded. At the times of measurements dogs' pulse, breathing, SO₂ and body temperature values were also taken.

After the measurements it is detected that xylazine-ketamine anesthesia caused a decline in portal vein's blood stream, an increase in renal vein's blood stream, and an insignificant decline in renal artery.

KAYNAKLAR

- ALKAN, Z. (1995). Kedilerde Böbreklerin Ultrasonografik Anatomisi, *Kafkas Üniv Vet Fak Derg.*, **1(1)**: 42-46.
- ALKAN, Z. (1999). Veteriner Radyoloji, Mina Ajans. Ankara.
- BOM, K., DE BOO, J., RIJSTERBORGH, H. (1984). On the alizing problem in pulsed Doppler cardiac studies. *J Clin Ultrasound.*, **12**:559-67.
- BURNS, P.N. (1991). Principles of US. In: Rifkin MD. Ed.: Syllabus, Special course ultrasound 1991. Oak Brook, IL: RSNA., 33-55.
- CAROL, M.R., STEFANIE, R.W., WILLIAM, C.(1998). Diagnostic Ultrasound. Second Edition, Mosby Company, St. Louis, Missouri.
- CARTEE, R.E., HUDSON, J.A., FİNN-BODNER, S. (1993). Ultrasonography. *The Vet Cli North Am Small Ani Pract.*, **23(2)**:345-377.
- CUCCOVILLO, A., LAMB, C.R. (2002). Cellular Features of Sonographic Target Lesions of the Liver and Spleen in 21 Dogs and a Cat. *Vet Radiol Ultrasound.*, **43(3)**: 275-278.
- DICKEY, R.P. (1997). Doppler ultrasound investigation of uterine and ovarian blood flow in fertility and early pregnancy. *Human Reproduction Update*, 3., **5**: 467-503.
- DURSUN, N. (2000). Veteriner Anatomi II. Cilt. Medisan Yayınevi, Ankara.
- DYCE, K.M., SACK, W.O., WENSİNG, C.J.G. (1996). The Abdomen oh the Carnivors In: Text Book of Veterinary Anatomy. Second Edition, Saunders Company, Philadelphia.
- EKER, K., (2003). Ultrasonografi ve Köpeklerde Ovaryumların Ultrasonografik Muayenesi, Doktora Semineri, Ankara.

- ERDEN, I. (1991a). Renkli Doppler Ultrasonografinin Fizik Prensipleri, Sınırlamaları ve Hata Kaynakları. *Türk. Klin. Tıp Bil. Derg.*, **11**: 326-351.
- ERDEN, I. (1991b). Alt Ekstremitte Arteriyel Dolaşımın Konvansiyonel ve Renkli Doppler Görüntülemesi. *Türk. Klin. Tıp Bil. Derg.*, **11**: 386-393.
- FAVERZANI, S., CHINOSI, S., LODI, M. (2006). The Role of Hepatic Ultrasonography in Small Animal Medicine: From the Identification of the Lesions to Diagnosis. *Vet Res Commun* 30(Suppl. 1)., 139–143.
- FINN-BODNER, S.T., HUDSON, J.A. (1998). Abdominal Vascular Sonography. In: *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Ed.: D. G. Pennick, W.B. Saunders, Philadelphia., 887-942.
- FOLEY, W.D., ERICKSON, S.J. (1991). Color Doppler Flow Mapping. *Ajr.*, **156**:3-13.
- GÜLSOY, U.K., OYAR, O.(2003). Ultrasonografi Fiziği. Gülsoy UK, Oyar O (Editörler). Tıbbi Görüntüleme Fiziği. Isparta:1. Baskı., 171-230.
- GÜLSOY UK, OYAR O. (2003). Tıbbi Görüntüleme Fiziği. Isparta:1. Baskı., 218-9.
- HUNG, K.R., ZIMMERMAN, P., DUERINCKX, A., MELANY, M., GRANT, E. (2003). Noninvasive Evaluation of Peripheral Arterial Disease. Erişim: [<http://ej.rsna.org/ej3/0079-98.fin/doppler.htm>]. Erişim Tarihi: 03.03.2012.
- ISABELLE, V.G. (2001). Duplex and Triplex Sonography of Abdominal Organs and Their Vessels in the Adult Beagle. Doctoral thesis.
- İVANİC, M., MAI, W. (2008). Qualitative And Quantitative Comparison of Renal vs.Hepatic Ultrasonographic Intensity In Healthy Dogs. *Vet Radiol Ultrasound.*, **49** (4): 368–373.
- KOCH, J., JENSEN, A.L., WENCK, A., IVERSEN, L., LYKKEGAARD, K. (1997). Duplex Doppler Measurements of Renal Blood Flow in a Dog with Addisons Disease. *J. Small Anim. Pract.*, **38**: 124-126.

- KOLBERG, B. (2000). Einfluß von Östrogenen und Gestagenen auf die uterine und ovarielle Durchblutung der Stute. Doktora tezi, Ludwig Maximilians Universität, München.
- LAMB, C.R. (1990a). Abdominal ultrasonography in small animals: Examination of the liver, spleen and pancreas. *J Small Anim Pract.*, **31**:6-15.
- LAMB, C.R. (1990b). Abdominal ultrasonography in small animals: Intestinal tract and mesentery, kidneys, adrenal glands, uterus and prostate. *J Small Anim Pract.*, **31**: 295-304.
- LAMB, C.R., WRIGLEY, R.H., SIMPSON, K.W., HIJFTE, M.E., GARDEN, O.A., SMYTH, J.B.A., RUTGERS, H.C., WHITE, R.N. (1996). Ultrasonographic Diagnosis of Portal Vein Thrombosis in Four Dogs. *Vet. Rad. Ult.*, **37**: 121-129.
- MARSAL, K. (1993). Doppler Ultrasonography: Techniques. In: The circulation, Ed.: A. Hanson, J.A.D. Spencer, C.H. Rodeck, Cambridge University Press., 296-332.
- MITCHELL, D.G. (1990). Color Doppler Imaging: Principles, limitations and artifacts. *Radiology.*, **177**: 1-10.
- MIKAMI, T., TAKAHASHI, A., HOUKIN, K. (2003). Evaluation of blood flow in carotid artery stenosis using B-flow. sonography. *Neurol Med Chir (Tokyo).*, **43(11)**: 528-32.
- MORROW, K.L., SALMAN, M.D., LAPPIN, M.R., WRIGLEY, R. (1996). Comparison of Resistive Index to Clinical Parameters in Dogs with Renal Disease. *Vet. Rad. Ult.*, **37**: 193-199.
- NAUTRUP, P.C., TOBIAS, R. (2002). An atlas and textbook of diagnostic ultrasonography of the dog and cat, 2nd Ed., Manson, Australia.

- NYLAND, T.G., MATTOON, J.S., WISNER, E.R. (1995). Physical principles, instrumentation and safety of diagnostic ultrasound (1st ed). In: Nyland, T.G., Mattoon, J.S. (eds). Veterinary diagnostic ultrasound. WB Saunders Company, Philadelphia.
- NYLAND, T.G., MATTOON, J.S. (2002). Veterinary diagnostic ultrasound. WB Saunders Company, Philadelphia.
- ÖZBEK, S. (2000). Nativ Renal Renkli Doppler Ultrasonografi. 17. *Türk Radyoloji Kongresi.*, 37-49.
- PARKIN, A., ROBINSON, P.J., BAXTER, P., LEVESON, SH., WIGGINS, PA., GILES, G.R. (1983). Liver perfusion seintigraphy method, normal range, and laparotomy correlation in 100 patients. *Nucl Med Comm.*, **4**:395-402.
- PENNINCK, D., MATZ, M., TIDWELL, A. (1997) Ultrasonography of Gastric Ulceration in the Dog. *Vet Radiol Ultrasound.*, **38 (4)**: 308-312.
- SCOUTT, L.M., M.D., MARLEN, L.Z., M.D., W TAYLOR, M.D. (1995). Doppler US Part II. Clinical Applications. New York: Raven Pres.,133-5.
- SZATMARI, V., SOTONYI, P., VÖRÖS, K. (2001). Normal Duplex Doppler Waveforms of Major Abdominal Blood Vessels in Dogs: A Review. *Vet. Rad. Ult.*, **42**: 93-107.
- ŞAHAL, M., ARSLAN, H.H. (2005). Kedi ve Köpeklerde Sindirim Sistemi Organlarının Ultrasonografik Muayensi, *Kafkas Üni Vet Fak Derg.*, **11(1)**: 77-82.
- ŞINDAK, N., BİRİCİK, HS. (2006). Köpeklerde Karın İçi Organ Hastalıklarının Ultrasonografi ile Değerlendirilmesi, *YYÜ Vet Fak Derg.*, **17 (1-2)**:75-79.
- TANER, H. (1997). Obstetrik ve Jinekolojide Ultrasonografi. 3. Baskı. Ankara: Atlas Kitapçılık Ltd. Şti., 576-614.
- TAYLOR, K.J.W., HOLLAND, S. (1990). Doppler US Part I. basic principles, instrumentation and pitfalls. *Radiology.*, **174**: 97-307.

- TUNCEL, E. (1994). Klinik Radyoloji. Bursa:Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi., 6-35.
- TUNCEL, E., ADAPINAR, B. (1995). Doppler ultrasonografi fiziği. Ulusal ultrasonografi kongresi. Doppler ultrasonografi kurs kitabı, 17-20/12/1995, Bursa., 1-15.
- ULUDAĞ, F. (2006). Kedi ve Köpeklerde Asitese Neden Olan Hastalıkların Radyografik ve Ultrasonografik Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- ÜNSALDI, E., KARABULUT, E., SAĞLIYAN, A. (2011). Experimentally Induced Cranial Cruciate Ligament Ruptures with Repair of Caudal Tibial Muscle and Evaluation of Its Outcome in Dogs. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.*, **17(2)**:243-250.
- WHITTINGHAM, T.A. (1997). New and future developments in ultrasonic imaging. *Br J Radiol.*, **70**: 119-132.
- WOOD, A.K., MCCARTHY, P.H. (1990). Ultrasonographic-anatomic correlation and an imaging protocol of the normal canine kidney. *Am J Vet Res.*, **51**:103-108.
- ZWIEBEL, W.J. (1998). Introduction to Vascular Ultrasonography. Third Edition. W.B. Saunders Co., London.

ÖZGEÇMİŞ

Veteriner Hekim Atilla DOĞAN 20 Haziran 1984 yılında BULGARİSTAN'ın Silistre şehrinde doğdu. 1989 yılında TÜRKİYE'ye geldi. ANKARA'nın Şereflikoçhisar ilçesinde ilkokul, Sincan ilçesinde ortaokul ve Etimesgut ilçesinde lise eğitimini tamamladı. 2004 yılında Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi'ni kazandı. 2009 yılında Veteriner Hekim ünvanı ile mezun oldu ve aynı yıl Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.