



## RESEARCH ARTICLE

### Köpeklerin parvoviral enterit hastalığı teşhisinde bazı hemogram değerlerinin ROC eğrisi ile incelenmesi

Merve Ayyıldız<sup>1\*</sup>, Mehmet Emin Tekin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Geliş: 02.08.2020, Kabul: 19.03.2021  
\*merveayyildiz3434@gmail.com

### Examination of some hemogram values by ROC curve in the diagnosis of parvo viral enteritis in dogs

Eurasian J Vet Sci, 2021, 37, 2, 101-108  
DOI: 10.15312/EurasianJVetSci.2021.332

#### Öz

**Amaç:** Bu araştırma, kliniklere getirilen hasta hayvanlardan alınan kanlardan yapılan tahliller ile elde edilen hematolojik değerlerde, hastalık tanısı için ROC eğrileri ile kesim noktaları bulmak ve tanının daha kolay ve kesin yapılmasını sağlayacak; tanı tedavi sürecinde karar almayı güçlendirecek sonuçlar elde etmek amacıyla yapılmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada, 50 parvoviral hastası ve 53 sağlıklı köpeğe ait kan örnekleri kullanılmıştır. Sağlıklı köpeklerden alınan kanlar, laboratuvarında analiz edilmiştir. Hasta verileri klinik kayıtlarından temin edilmiştir. Hasta ve sağlıklı köpeklerin hematolojik değerleri bilgisayar paket programı ile istatistiksel olarak analiz edilmiş olup, hastalık ve sağlık için en iyi kesim noktaları ROC eğrisi yöntemi ile belirlenmiştir.

**Bulgular:** Araştırma sonucunda; 0,93 değeri ile eğri altında kalan alan bakımından RDW parametresi sınıflandırma gücü en yüksek parametre olarak belirlenmiştir. RDW için kesim noktası 12,4 bulunmuştur. İkinci sırada etkili parametre 0,75 değeri ile LYM# parametresi ve kesim noktası 2,69'dur. Ayrıca MCHC (0,74), MCV (0,73) ve PCT (0,73) alan değerleri ile MCHC, MCV, PCT ve WBC parametreleri de önemli derecede ayırıcı güce sahiptir. Kesim noktaları RDW > 12,4, LYM# ≤ 2,69, MCHC > 31,7, MCV ≤ 62,9, PCT > 0,25, HCT ≤ 48,1 ve WBC ≤ 6,59 olan değerlerde köpeklerin parvoviral hastası olduğu görülmüştür.

**Öneri:** Köpeklerin parvoviral enterit hastalığının tanısında RDW başta olmak üzere LYM#, MCHC, MCV, PCT, HCT ve WBC parametrelerinin kesim noktalarının kullanılabilirliği önerilir.

**Anahtar kelimeler:** Parvoviral enterit (CPV-2), ROC eğrisi, tanı, köpekler, kan sayımı

#### Abstract

**Aim:** This study was carried out to find out cut points with ROC curves for the diagnosis of the disease in hematological values obtained through blood tests from the patient animals brought to clinics make the diagnosis easier and more precise and to strengthen the decision-making process during the diagnosis and treatment.

**Materials and Methods:** In this study, blood samples of 50 parvoviral patients and 53 healthy dogs were used. Blood from healthy dogs was analyzed at the laboratory. Patient data were obtained from clinical records. The haematological values of the sick and healthy dogs were statistically analyzed with the computer package program, and the best cut points for disease and health were determined by ROC curve method.

**Results:** As a result of the research; RDW parameter was determined as the highest classification power in terms of the area under the curve with a value of 0.93 The cut point for RDW was found to be 12.4. In the second row, the effective parameter with the value of 0.75 is the LYM # parameter and the cut point is 2.69. Also, MCHC (0.74), MCV (0.73) and PCT (0.73) field values and MCHC, MCV, PCT and WBC parameters also have significant discriminating power. The cut points; dogs have parvoviral disease at values with RDW>12.4, LYM # ≤ 2.69, MCHC> 31.7, MCV≤ 62.9, PCT> 0.25, HCT≤ 48.1 and WBC≤ 6.59.

**Conclusion:** It is recommended that the cut points of LYM #, MCHC, MCV, PCT, HCT and WBC parameters, especially RDW, can be used to diagnose dogs' parvoviral enteritis disease.

**Keywords:** Parvoviral enteritis (CPV-2), ROC curves, diagnosis, dogs, blood cell count



## Giriş

Köpeklerde parvoviral enterit diğer bir adı ile kanlı ishal hastalığı; hayati öneme sahip bulaşıcı ve ölümcül viral bir hastalıktır. Bu virüs, daha çok kanın parvovirüs Tip-2 (CPV-2) olarak bilinmektedir. Bağışıklığın yeterli olmamasından dolayı bu virüs, 1980 yılında salgınlara neden olarak dünya çapında hızla yayılmıştır. Köpek parvovirüsü 2 önemli virüslerden biridir (Er 2013, Nandi ve Kumar 2010).

Sağlık alanında, tanı yöntemlerinin etkinliğinin araştırılması büyük önem taşımaktadır. Hasta ve sağlıklı hayvanları birbirinden ayırma ya da hasta hayvanlar için doğru tanı koyma yöntemlerinin incelenmesi daima ilgi duyulan ve araştırılan bir konu olmuştur. Her gün gelişen ve yenilenen yöntemler karşısında, hangi durum karşısında hangi yöntemlerin kullanılması gerektiğini ve bu yöntemlerin ne kadar güvenilir olduğunu araştırmacılar bulmaya çalışır. Çünkü doğru tanı kararı ile hastaların doğru tedavi yöntemleri ile iyileşeceğini bilirler. Bu gibi durumların performanslarının belirlenmesi amacı ile Roc analizi (Receiver Operating Characteristic) yöntemine ihtiyaç duyulur (Krzanowski ve Hand 2009, Alpar 2010, Karakaya 2012, Koyuncu 2015, Keçeoğlu ve ark 2016).

Tanı testlerinin amacı; var olan karmaşık durumu, sade bir hale çevirebilecek, en az riskle ve daha düşük bir maliyetle, yüksek performanslı doğru sonuca varmaktır (Yağanoğlu 2010). Tanı testlerindeki temel kavramlar ve önemli ölçütler; duyarlılık, seçicilik, yanlış negatif oranı (YNO), yanlış pozitif oranı (YPO), pozitif tahmin değeri, negatif tahmin değeri ve doğruluktur. Duyarlılık ve seçicilik; tanı testlerinin performanslarını belirlemek için en yaygın kullanılan istatistiksel ölçütlerdir (Tekin 2009, Atas ve ark 2016).

Tıp alanındaki araştırmalarda Roc analizi, tanı testlerinin performanslarını ölçmek için veya birden fazla tanı testinin performansının karşılaştırılmasında en yaygın kullanılan bir metottur. Roc eğrisi altında kalan alan (AUC), tanı testlerinin doğruluğunu gösteren ciddi bir kriter olarak uygulanmaktadır. Roc eğrisi altında kalan alanın elde edilmesi, veri yapısına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Buna bağlı olarak hasta ve sağlıklılarından elde edilen veriler normal dağılım gösteriyorsa parametrik yöntemler uygulanır, normal dağılım göstermiyorsa parametrik olmayan yöntemler uygulanmaktadır (Eröz 2010).

Bu çalışmada, kliniklere getirilen hasta hayvanlardan alınan kanlardan yapılan tahliller ile elde edilen bazı hematolojik değerlerde, hastalık tanısı için kesim noktaları bulmak ve böylece tanının daha kolay ve kesin yapılmasını sağlayacak veriler elde edilmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmanın verilerini, 2017 yılında İstanbul Üniversitesi Ve-

teriner Fakültesi ile Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi hayvan hastanelerinde klinik muayene sonucu parvoviral enteritis teşhisi konulan çeşitli ırk ve yaşta 50; barınaklarda klinik muayene sonucunda sağlıklı olduğu bildirilen 53 olmak üzere toplam 103 köpeğe ait çeşitli hematolojik veriler oluşturmaktadır.

Parvovirüs hastalığının tanısında daha kesin ve kolay tanı koymaya yarayacak şekilde bazı kan parametrelerinde kesim noktaları belirlenmiştir. En iyi kesim noktaları belirlemek amacıyla Roc eğrilerinden yararlanılmıştır.

Kestirim noktaları belirlenen kan parametreleri alyuvar (RBC), akyuvar (WBC), hematocrit (HCT), lenfosit sayısı (LYM#), lenfosit yüzdesi (LYM%), monosit sayısı (MON#), monosit yüzdesi (MON%), trombositlerin ortalama büyüklüğü (MPV), trombositlerin dağılım genişliği (PDW), hemoglobin (HB), Alyuvar büyüklüğü (MCV), alyuvarların hemoglobin taşıma kapasitesi (MCH), alyuvarlardaki toplam hemoglobin konsantrasyon yüzdesi (MCHC), eritrositlerin dağılım genişliği (RDW), kandaki prokalsitonin miktarı (PCT) değerleri kullanılmıştır.

Elde edilen Roc eğrilerinin birbirlerine göre üstünlükleri ise Roc eğrisinin çoklu karşılaştırılması şeklinde değerlendirilmiş olup, tablo 3'te sunulmuştur. Çalışmada MedCalc Statistical Software version 16.4.3 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2016) programının Tri-al (15 günlük) sürümü kullanılmıştır.

Parvoviral enteritli köpekler ile sağlıklı köpekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U Testi uygulanmıştır. Mann Whitney U Testi için SPSS 20 programı kullanılmıştır.

## Bulgular

Tablo 1, sonuçları bakımından incelendiğinde; LYM#, HCT, MCHC, RDW, RBC, MCV, HB, PCT ve WBC açısından, hasta köpekler ile sağlıklı köpekler arasındaki farkların anlamlı olduğu görülmektedir ( $p < 0,05$  -  $p < 0,001$ ). Diğer parametreler için ise hasta ve sağlıklı köpekler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ( $p > 0,05$ ).

Tüm köpeklerin ( $n=103$ ) incelenen parametrelerine ait tanı testi sonuçları tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde, eğri altında kalan alan bakımından en yüksek değer 0,93 ile RDW özelliğine ait olduğu görülmektedir. RDW değişkeni için duyarlılık %86, seçicilik %93 olarak yine yüksek bulunmuştur. Bu sonuç istatistiki olarak da anlamlıdır ( $p < 0,01$ ). Dolayısıyla, RDW parametresi eğri altında büyük bir alan ve yüksek duyarlılık yüzdesine sahip olduğu için hasta köpekleri ayırmada tanısız güce sahip olduğu anlaşılmaktadır. RDW parametresi için hasta köpekleri ayırmada kesim noktası  $>12,4$  olarak belirlenmiş olup, 12,4 değerinin üzeri hasta olarak kabul edilecektir.



Tablo 1. Hasta ve sağlıklı köpeklerden alınan verilere ait bazı tanımlayıcı istatistikler

İncelenen Değişkenler	Hasta köpekler (n=50)					Sağlıklı köpekler (n=53)					p Değeri
	Medyan	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma	Min.	Mak.	Medyan	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma	Min.	Mak.	
LYM, %	28,9	32,6	16,9	5,5	83,9	28,9	31,4	20,7	11,1	66,2	0,749
LYM#,m/m <sup>3</sup>	1,9	2,9	1,5	0,4	5,8	3,3	3,4	1,5	1,3	6,8	<0,001
HCT, %	38,8	42,5	12,9	16,4	55,7	48,8	46,6	9,3	11,9	69,1	0,001
MCHC, g/dl	33,5	32,4	3,8	28,4	37,8	31,0	31,5	2,5	24,5	60,4	<0,001
RDW,%	16,5	13,7	4,3	9,8	34,8	11,0	10,9	4,2	8,8	14,3	<0,001
MON, %	6,9	13,9	15,7	1,6	20,8	8,1	10,3	21,1	3,3	75,0	0,478
MON#,m/m <sup>3</sup>	0,9	1,2	1,2	0,0	4,8	0,9	1,3	1,2	0,2	8,1	0,516
PDW, fl	8,6	8,2	4,4	0,0	18,6	9,3	8,2	5,4	0,0	11,3	0,527
MPV, fl	8,5	8,4	2,8	0,0	17,6	8,3	8,3	4,0	7,4	9,1	0,193
RBC, M/m <sup>3</sup>	6,7	6,9	1,9	3,1	9,3	7,6	7,3	1,6	2,1	10,2	0,017
MCV, fl	59,9	61,4	5,1	49,5	67,8	63,3	63,5	4,0	54,5	74,0	<0,001
MCH, pg	20,0	19,9	2,8	15,1	23,6	19,1	20,1	2,2	15,8	35,2	0,945
HB, g/dl	13,1	13,7	4,1	5,3	18,6	14,6	14,6	3,2	3,7	23,5	0,018
PCT, %	0,3	0,3	0,2	0,0	1,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,4	<0,001
WBC, m/m <sup>3</sup>	6,1	11,2	7,7	0,6	40,2	11,6	12,7	8,6	2,2	33,4	0,003

Roc eğrisinin çoklu karşılaştırılmasının tablo 3'ün sonuçları incelendiğinde; RDW ve LYM# parametreleri karşılaştırılmasında parvo virüslü köpekleri belirleme kriterleri bakımında özgül değerler (duyarlılık, seçicilik, AUC, standart hata değeri) açısından iki parametre arasındaki fark anlamlı çıkmıştır ( $p<0,01$ ).

Hangisinin daha iyi olduğuna ise Şekil 1'deki değerlere bakarak karar verebiliriz. Bu değerlere bakıldığında RDW parametresi; 0,93 AUC değeri, standart hatası (0,025) ve %86 yüksek duyarlılık değerine sahiptir. LYM# parametresi ise 0,75 AUC değeri, standart hatası (0,050), %74 yüksek duyarlılık değeri ile karşılaştırıldığında; RDW parametresinin AUC değerinin LYM# parametresininkinden yüksek olduğu için hasta köpekleri sağlıklı köpeklerden ayırmada RDW'nin LYM#'den üstün olduğu söylenebilir.

RDW ve MCHC parametreleri karşılaştırılmasında da fark yine RDW lehine önemlidir ( $p<0,01$ ). MCHC parametresinin AUC değeri 0,74'tür.

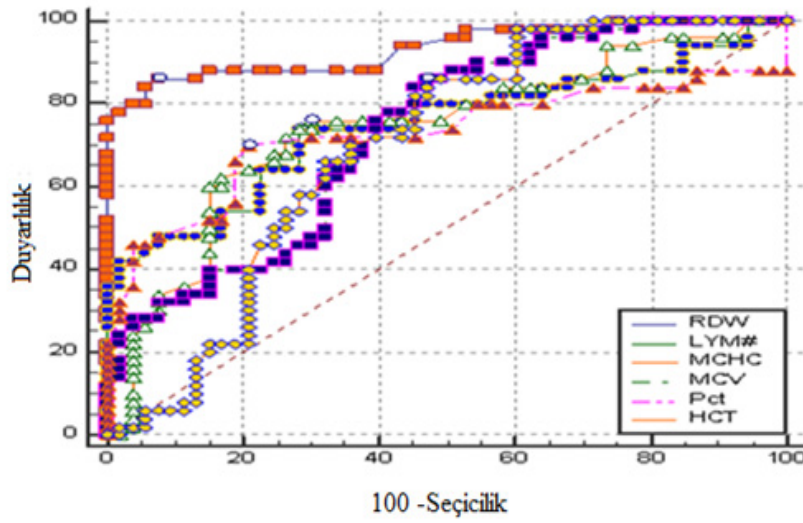
RDW ve MCV parametreleri karşılaştırılmasında RDW parametresinde 0,93 AUC değeri, standart hatası (0,025) ve %86

yüksek duyarlılık değerine sahiptir. MCV parametresi ise 0,73 AUC değeri, standart hatası (0,049), %86 yüksek duyarlılık değeri ile karşılaştırıldığında her ikisi de aynı duyarlılık değerine sahip olduğu; ancak RDW parametresinin AUC değerinin MCV parametresininkinden yüksek olduğu için hasta köpekleri sağlıklı köpeklerden ayırmada RDW'nin MCV'den üstün olduğu görülür.

RDW ve PCT karşılaştırılmasında da fark anlamlıdır ( $p<0,01$ ) ve PCT'nin AUC değeri 0,73'tür. RDW ve HCT karşılaştırılmasında fark önemli ( $p<0,01$ ) olup HCT değerinin AUC değeri 0,70'tir. RDW ve WBC karşılaştırılmasında da anlamlı bir fark vardır ( $p<0,01$ ) ve WBC'nin AUC değeri 0,67'dir.

LYM# ile MCHC karşılaştırıldığında fark önemsizdir ( $p>0,05$ ). LYM#'in AUC değeri 0,75, MCHC'nin AUC değeri ise 0,74'dür. Burada her iki parametrenin AUC değerleri birbirine çok yakındır ve bu sebeple ikili karşılaştırılmasında fark önemsiz çıkmıştır. LYM# ile MCV, LYM# ile PCT, LYM# ile HCT, LYM# ile WBC, MCHC ile MCV, MCHC ile PCT, MCHC ile HCT, MCHC ile WBC, MCV ile PCT, MCV ile HCT, MCV ile WBC, PCT ile HCT, PCT ile WBC ve HCT ile WBC parametreleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p>0,05$ ).





Şekil 1. RDW, LYM#, MCHC, MCV, PCT ve HCT Parametrelerinin Karşılaştırılması Sonucu Roc Eğrilerinden Oluşan Grafik

Tablo 2. Çalışma kapsamındaki köpeklerin (n=103) incelenen parametrelerine ait tanı testi sonuçları

Parametreler	AUC	Std. Hata	Duyarlılık,%	%95 Güven Aralığı	Seçicilik, %	%95 Güven Aralığı	LR +	LR -	Kesim Noktası	p
LYM	0,52	0,061	38	24,7-52,8	93	81,8-97,9	5,04	0,67	>47,3	0,764
LYM#	0,75	0,050	74	59,7-85,4	72	57,7-83,2	2,61	0,36	≤2,69	<0,001
HCT	0,70	0,053	86	73,3-94,2	53	38,6-66,7	1,82	0,27	≤48,1	<0,001
MCHC	0,74	0,050	76	61,8-86,9	70	55,7-81,7	2,52	0,34	>31,7	<0,001
RDW	0,93	0,025	86	73,3-94,2	93	81,8-97,9	11,40	0,15	>12,4	<0,001
MON	0,54	0,058	22	11,5-36,0	100	93,3-100,0	-	0,78	>20,8	0,488
MPV	0,57	0,063	42	28,2-56,8	96	87,0-99,5	11,13	0,60	>9	0,235
PDW	0,54	0,061	38	24,7-52,8	94	84,3-98,8	6,71	0,66	>10,7	0,555
MON#	0,54	0,059	22	11,5-36,0	98	89,9-100,0	11,66	0,80	≤0,24	0,525
RBC	0,64	0,055	70	55,4-82,1	60	46,0-73,5	1,77	0,50	≤7,37	0,014
MCV	0,73	0,049	86	73,3-94,2	53	38,6-66,7	1,82	0,27	≤62,9	<0,001
MCH	0,50	0,058	64	49,2-77,1	51	36,8-64,9	1,30	0,71	>19,1	0,946
HB	0,64	0,055	90	78,2-96,7	38	24,8-52,1	1,45	0,27	≤16,7	0,014
PCT	0,73	0,054	70	55,4-82,1	79	65,9-89,2	3,37	0,38	>0,25	<0,001
WBC	0,67	0,055	56	41,3-70,0	81	68,0-90,6	2,97	0,54	≤6,59	0,002



Tablo 3. Önemli parametrelerin Roc eğrilerinin çoklu karşılaştırması sonuçları

	Farkın Standart Hatası	%95 Güven Aralığı	p
RDW ile LYM#	0,057	0,075 - 0,298	<0,001
RDW ile MCHC	0,053	0,089 - 0,298	<0,001
RDW ile MCV	0,046	0,112 - 0,294	<0,001
RDW ile PCT	0,059	0,092 - 0,322	<0,001
RDW ile HCT	0,058	0,123 - 0,351	<0,001
RDW ile WBC	0,067	0,132 - 0,393	<0,001
LYM# ile MCHC	0,061	-0,112 - 0,126	0,906
LYM# ile MCV	0,073	-0,127 - 0,160	0,821
LYM# ile PCT	0,073	-0,122 - 0,164	0,776
LYM# ile HCT	0,065	-0,076 - 0,177	0,436
LYM# ile WBC	0,057	-0,036 - 0,188	0,186
MCHC ile MCV	0,076	-0,140 - 0,159	0,902
MCHC ile PCT	0,077	-0,138 - 0,165	0,861
MCHC ile HCT	0,067	-0,088 - 0,174	0,517
MCHC ile WBC	0,069	-0,066 - 0,203	0,317
MCV ile PCT	0,077	-0,146 - 0,154	0,957
MCV ile HCT	0,057	-0,077 - 0,145	0,551
MCV ile WBC	0,072	-0,083 - 0,201	0,414
PCT ile HCT	0,083	-0,133 - 0,192	0,721
PCT ile WBC	0,070	-0,082 - 0,192	0,433
HCT ile WBC	0,069	-0,111 - 0,161	0,716

MON%, MPV, PDW, MON#, LYM%, RBC, MCH ve HB çok düşük AUC, duyarlılık ve seçicilik özelliklerine sahip olan bu parametreler, istatistik olarak önemsizdir ( $p>0,05$ ) ve hastalığı belirlemede bir etkiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

Anlamli olan parametrelerin Pozitif Olabilirlik Oranı (LR+) üzerinden yorumu yapılır ise; RDW parametresi için  $LR+>10$  olduğundan dolayı parvoviral enterit hastalığı için hasta ve sağlıklı köpekleri ayırmada çok önemli bir parametre olduğu görülmektedir. LYM#, MCHC, PCT, WBC parametrelerinin  $LR+>2-5$  aralığına sahip olmaları sebebi ile RDW'den sonra gelen önemli parametrelerdir. HCT ve MCV parametrelerinin  $LR+>1-2$  aralığında olmasından dolayı bu parametrelerin diğer parametrelere göre daha az öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Elde edilen kesim noktaları için;  $RDW > 12,4$ ,  $LYM\# \leq 2,69$ ,  $MCHC \geq 31,7$ ,  $MCV \leq 62,9$ ,  $PCT > 0,25$ ,  $HCT \leq 48,1$  ve  $WBC \leq 6,59$  olan değerlerde köpeklerin parvoviral hastası olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre, yapılan istatistik analiz sonuçlarında istatistiksel olarak önemli olan ve eğri altında kalan alan bakımından en yüksek değerlere sahip olan parametreler sırası ile RDW, LYM#, MCHC, MCV, PCT, HCT ve WBC bulunmuştur. Bu parametreler, parvoviral hastası olan köpekleri sağlıklı köpeklerden ayırmada yardımcı olduğu görülmektedir.

Hasta köpekleri sağlıklı köpeklerden ayırmada anlamlı çıkan RDW, LYM#, MCHC, MCV, PCT, HCT ve WBC parametrelerinin



karşılaştırılması sonucu Roc eğrilerinden oluşan grafik Şekil 1'de sunulmuştur. Bu grafiğe göre; eğri altında kalan alan için 0,93 ile en büyük alana sahip ve en belirleyici RDW parametresidir. Bununla beraber sırası ile LYM#, MCHC, MCV, PCT ve HCT parametreleri de hasta köpekleri sağlıklı köpeklerden ayırma bakımından tanıda belirleyici diğer parametrelerdir.

### Tartışma

Araştırma sonucunda, köpeklerde parvo viral enterit olgularında değerlendirmeye alınan tüm parametreler arasından hangisinin hastalığı ayırmada daha yüksek bir performansa sahip olduğunu belirlemek amacıyla test istatistikleri hesaplanmış ve Roc eğrisi oluşturulmuştur. Bu yapılan analizler sonucunda elde edilen yüksek duyarlılık ve yüksek seçiciliği içine alan en yüksek AUC değerine sahip olan RDW, LYM#, MCHC, MCV, PCT, HCT ve WBC parametrelerinin parvo viral enterit hastalığının tanısında önemli olabileceği belirlenmiştir. Bu parametrelerin Mann Whitney U Testi sonucunda p değeri ile anlamlı çıkan parametrelerle uyduğu ve bunu desteklediği görülmüştür.

Roc eğrisi sonucunda, duyarlılığın yüksek, yanlış pozitif oranının düşük olması hasta köpekleri ayırmak için en uygun durumdur. Tomak ve Bek (2009)'in, yaptıkları çalışmada doğru pozitif oranının yüksek, yanlış pozitif oranının düşük olması hastaları ayırmada en iyi sonucun alındığını bildirmişlerdir. Bu da sonucu belirleyen, yüksek duyarlılık ve yüksek seçiciliği (veya düşük yanlış pozitif) içine alan yüksek AUC değeridir. Bu çalışmada RDW değişkeni; yüksek duyarlılık (%86), yüksek seçicilik (%93) ve en yüksek AUC değeri (0,93) ile hasta köpekleri ayırmada tanısal güce sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Gürcan ve Babak (2013) ile Yağanoğlu (2010) yapmış oldukları çalışmalarında da en kullanışlı tekniğin Roc analizi olduğunu söylemişlerdir. Bu çalışmada da, hasta ve sağlam köpekleri ayırmak ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirlemek için, doğru karar vermede Roc analizinin kullanışlı bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Erkorkmaz (2008) ve Eröz (2010), çalışmaları sonucunda, Roc eğrisi altında kalan alanın 1'e yakın olması testin performansının yüksek olması anlamına geldiğini belirterek, bu durumun testin performansının yüksek olduğunu ve eğri altında kalan alanın büyüdükçe, tanı testinin güvenilirliği ve doğruluğunun da artacağını söylemişlerdir. Bu çalışmada elde edilen Roc eğrisi altında kalan alanlar karşılaştırıldığında en yüksek alana sahip olan başta RDW (AUC: 0,93) parametresi, en iyi performansa sahip parametredir ve bize hastalık hakkında bilgi verirken, bu çalışma sonucu ile uyum sağlamaktadır.

Akçay ve Demirel (2011), yapmış oldukları çalışmada, bir araştırmacı, tanı yöntemini başarılı bir şekilde uygulamak için

kesim noktasından yola çıkması gerektiğini, çünkü kesim noktası düşük olduğu takdirde, testin duyarlılığının yükseleceğini söylemişlerdir. Kesim noktası düştükçe ve buna bağlı olarak da duyarlılık yükseldikçe, seçicilik de yükselecek yani yanlış pozitiflerin azalacağını bildirmişlerdir. Bunun sonucunda ise tedavi altına alınmış hastalar ortaya çıkacaktır. Bu çalışmada da yüksek duyarlılık ve düşük yanlış pozitiflerin keşiştiği durumlarda o noktadaki kesim noktası en düşük kesim değeri olarak çıkmıştır. Bu çalışma, açıklanan durum ile paralellik göstermektedir. Ancak sadece duyarlılık ve seçiciliğe bakılıp, düşük kesim noktasının çıkmasına bağlı kalmadan bunlara ek olarak standart hatası, önemlilik düzeyi (p) ve Roc eğrisi altında kalan alan değerlerine de bakılarak daha geniş bir şekilde karar vermenin önemli olacağı söylenebilir.

Karakaya (2012), yaptığı çalışmada, altın standart testlerin kesin test olduğunu; fakat bunların pahalı ve riskli olmasından dolayı minimum riskli, daha uygun ve daha hızlı test elde edebilen tanı testlerinin kullanılmasını söylemiştir. Fakat bu tanı testleri hastaların gerçek durumları hakkında her zaman kesin sonuç vermeyebileceğini belirterek uygulanan testlerin ne kadar doğru ayırma gücüne sahip olduğunun bilinmesi gerektiğini ve bunun için Roc analizi yönteminin kullanılmasının önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu durum da bizim çalışmamızın sonucu ile örtüşmektedir.

Bastan ve ark (2013), Kanin parvovirüslü köpeklerde bazı parametrelerin prognostik kullanımları adlı çalışmada; WBC, LYM#, granülosit ve (MON#) sayılarının; serum, üre ve kreatinin konsantrasyonlarının, CPV'li köpeklerde prognozun belirlenmesinde önemli parametreler olduğunu gösterdiğini bildirmişlerdir. Fakat bu çalışmada ise en önemli parametre RDW bulunurken, LYM#, MCHC, MCV, PCT, HCT ve WBC parametrelerinin de CPV'li köpekleri belirlemede ayrı bir parametre olduğu da görülmüştür.

Mohan ve ark (1991), sağlıklı köpeklerde intestinal lümen-den WBC kaybı değerinin normal bir şekilde seyrettiğini ve parvoviral enteritis gibi intestinal hasarlıklarda WBC kaybının daha fazla olabileceğini rapor etmiş, bu çalışmadaki önemli bulunan parametrelerden WBC ile paralellik gösterdiği görülmüştür.

Pekmezci ve Çakır (2020), yaptıkları çalışmada; serum GLB ile WBC değerleri arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ve TP ile WBC değerleri arasında ise güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu çalışmada, WBC değeri ile anlamlı çıkararak uyumlu bulunmuştur.

Mason ve ark (1987), hastalığın prognozunun belirlenmesindeki tek faktörün lökopeni olamayacağını belirtmektedir. Bu çalışmada da sadece WBC parametresinin değil ayrıca RDW, LYM#, MCHC, MCV, PCT, HCT parametrelerinin de parvo viral enterit hastalığının tanısında önemli faktör olabileceği belirlenmiştir.



Yağanoğlu (2010), yaptığı çalışmasında önemli kesim noktasını bulmak için uygulanan Roc eğrisi yönteminde, duyarlılık ve seçicilik değeri en fazla olan değişkenin çıktığını ve Roc eğrisi yönteminin koyunların gebe olup olmadığını ortaya koymada önemli bir tanısal güce sahip olduğunu göstermiştir. Bu çalışmamızda, uygun kesim noktasını belirlemek için belirleyici değişken olarak AUC değeri alınmıştır. AUC değeri de duyarlılık ve seçicilik değerlerinden oluşmaktadır. Buna göre yüksek duyarlılık ve yüksek seçiciliğin çıktığı AUC değeri de yüksektir. Böylece bu çalışmadaki hasta ve sağlıklı köpekleri ayırmada paralellik göstermektedir.

Gerek hasta gerekse sağlıklı hayvanlara ilişkin toplanan hematolojik değerlerin farklı kurumlarda yer alan cihazlarda ölçülmesi, ırk, yaş, cinsiyet yönünden veri setinin homojen olmaması çalışmanın olası kısıtlılıklarındandır.

### Öneriler

Bu çalışmada, tanı testlerinin performanslarını değerlendirirken duyarlılık, seçicilik ve Roc eğrisi altında kalan alan önemli ölçütler olmuştur.

Uygun kesim noktasının AUC değerlerine bağlı olduğu görülmüştür. Duyarlılık ve seçicilik ne kadar yüksek ise AUC değerleri de o kadar yüksek olmuştur. Bunun sonucunda yüksek AUC değerleri de uygun kesim noktasını vermiştir.

Köpeklerin parvoviral enterit hastalığının tanısında kan hemogram değerlerinden RDW başta olmak üzere LYM#, MCHC, MCV, PCT, HCT ve WBC parametrelerinin kesim noktaları göz önünde bulundurularak büyük doğrulukla karar vermede yardımcı olacağı ortaya çıkmıştır. Tanı koymaya çalışan hekimler, bu kesim noktalarını kullanarak yararlanabilirler.

### Teşekkür

Bu makale 1. yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümünden özetlenerek hazırlanmıştır.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

### Finansal Kaynak

“Köpeklerin parvo viral enterit hastalığı teşhisinde bazı hemogram değerlerinin roc eğrisi ile incelenmesi” başlıklı tez projesi, 2018 yılında Selçuk Üniversitesi BAP tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar

Alpar R, 2010. Spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle

uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlilik. Detay Yayıncılık, Ankara, Türkiye, pp: 287-293.

Atas M, Dumanlı N, Altay K, 2016. Şanlıurfa yöresinde koyun ve keçilerde Anaplasma phagocytophilum'un moleküler yöntemlerle araştırılması. MJAVL, 6(2), 3-6.

Bastan İ, Kurtdede A, Özen D, 2013. Prognostic usefulness of some parameters in dogs with canine parvovirus. AÜ Vet Fak Derg, 60(1), 53-58.

Er C, 2013. Parvoviral enteritli köpeklerde kalp biyomarkırları ve pıhtılaşma profilleri üzerine araştırma. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Erkorkmaz Ü, Çolak E, Bal C, Özdamar K, et al., 2008. Ortak değişkene göre düzeltilmiş Roc eğrisi yöntemi ve bir uygulama. Sakarya Med J, 5(3), 140-149.

Eröz B, 2010. Veri yapısına bağlı olarak Roc eğrisi altında kalan alana ilişkin istatistiksel yöntemlerin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Gürcan İS, Babak A, 2013. İneklerde eko-yapı değişkenler kullanılarak kronik endometritis tiplerinin Roc eğrisi yöntemi ile belirlenmesi. AÜ Vet Fak Derg, 60(1), 59-65.

Karakaya J, 2012. Üç yönlü Roc analizi ve ortak değişken düzeltilmesi. Yayınlanmış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Keçeoğlu Ç, Gelbal S, Doğan N, 2016. Roc eğrisi yöntemi ile kesme puanının belirlenmesi. JASSS, 50(2), 553-562.

Koyuncu M, 2015. Psikolojik ölçeklerde Roc analizi yöntemiyle standart belirleme. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Krzanowski WJ, Hand DJ, 2009. ROC curves for continuous data: Chapman and Hall/CRC. J Biopharm Stat, 20(1), 485-487.

Mason MJ, Gillett NA, Muggenburg BA, 1987. Clinical, pathological, and epidemiological aspects of canine parvoviral enteritis in an unvaccinated closed beagle colony: 1978-1985. JAAHA, 23(1), 183-192.

Mohan R, Nauriyal DC, Singh KB, 1991. Haematological and biochemical alterations in canine parvovirus infection. Indian J Vet Med, 11(1), 52-53.

Nandi S, Kumar M, 2010. Canine parvovirus: current perspective. Indian J Virol, 21(1), 31-44.

Pekmezci D, Çakır K, 2020. Evaluation of pretreatment serum albumin-to-globulin ratio in dogs with naturally occurring parvovirus infection. JAES, 5(2), 118-124.

Tekin ME, 2009. Teşhis testleri ile ilgili istatistikler. Yayınlanmamış ders notu, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Tomak L, Yüksel B, 2009. İşlem karakteristik eğrisi analizi ve eğri altında kalan alanların karşılaştırılması. J Exp Clin Med, 27(2), 58-65.

Ünal İ, 2018. Çarpık dağılımlı verilerde Roc eğrisi altında kalan alan tahmininde transformasyon etkili mi? CU Tıp Fak Derg, 43(1), 142-146.

Yağanoğlu A, 2010. Koyunlarda gebelik testlerinin Roc analizi ile karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.



### Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Mehmet Emin Tekin  
Tasarım: Mehmet Emin Tekin  
Denetleme/Danışmanlık: Mehmet Emin Tekin  
Veri Toplama ve/veya İşleme: Merve Ayyıldız  
Analiz ve/veya Yorum: Merve Ayyıldız, Mehmet Emin Tekin  
Kaynak Taraması: Merve Ayyıldız  
Makalenin Yazımı: Merve Ayyıldız  
Eleştirel İnceleme: Mehmet Emin Tekin

### Etik Onay

“Köpeklerin parvo viral enterit hastalığı teşhisinde bazı hemogram değerlerinin roc eğrisi ile incelenmesi” başlıklı tez projesi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulu (SÜV-DAMEK) tarafından 13.02.2018 tarihinde 2018/14 sayılı karar ile kabul edilmiştir.

**CITE THIS ARTICLE:** Ayyıldız M, Tekin ME, 2021. Köpeklerin parvoviral enterit hastalığı teşhisinde bazı hemogram değerlerinin ROC eğrisi ile incelenmesi. *Eurasian J Vet Sci*, 37, 2, 101-108