

ÖZET

Parvo virüslerden kaynaklı enfeksiyonlara köpeklerde dünyanın birçok ülkesinde rastlanmaktadır. Parvo virus, farklı yaş gruplarını etkilemekle birlikte özellikle 12 aylıktan küçük köpeklerde “parvoviral enteritis” olarak bilinen yüksek mortalite ve bulaşma oranına sahip enfeksiyonlara sebep olmaktadır. Bu çalışmada sahada sık görülen parvo virüsün, enfekte köpekler üzerindeki ekokardiyografik ve bazı hematolojik bulguları değerlendirilmiştir.

Çalışma grubunu parvo virüs pozitif (n=13) ve kontrol grubunu ise parvo virüs negatif (n=5) yavru köpekler oluşturmaktadır. Çalışma gruplarındaki hayvanlar hızlı test sonucu ve hemogram değerlerine göre belirlendikten sonra, ekokardiyografik muayene ve değerlendirmeler ile kalbin anatomik ve morfolojik değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen tüm sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Sonuç olarak bu çalışma ile parvoviral enteritisli yavru köpeklerin ekokardiyografik parametrelerinde önemli değişiklikler saptandı. Özellikle çalışma grubunu oluşturan köpeklerin sol atriyum çapları, ejeksiyon fraksiyonu ve fraksiyonel kısalma bulgularının kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı oranda azaldığı belirlendi. Günümüzde halen yavru köpeklerde yüksek mortalite ile seyreden parvoviral enteritis hastalığının değerlendirilmesinde klinik parametrelere ek olarak ekokardiyografik ölçümlerin de yapılmasının yararlı olacağı, bununla birlikte parvoviral enteritisli köpeklerde en önemli ölüm sebebi olan kardiyak problemlerin değerlendirilmesinde daha ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Ekokardiyografi, Köpek, Myokarditis, Parvoviral enteritis, Parvovirus

SUMMARY

Infections caused by Parvo viruses are common in dogs in many countries of the world. Although parvo virus affects different age groups, it causes infections with high mortality and transmission rate known as “parvoviral enteritis” especially in dogs less than 12 months of age. In this study, echocardiographic and some hematological findings of parvo virus infected dogs were evaluated.

The study group consisted of parvo virus positive (n = 13) and the control group consisted of parvo virus negative (n = 5) puppies. After determining the animals in the study groups according to rapid test results and hemogram values, echocardiographic examinations and evaluations aimed to anatomical and morphological evaluation of the heart. All results were compared statistically.

As a result of this study with puppies parvo viral enteritis, significant changes in echocardiographic parameters were detected. It was determined that left atrial diameters, ejection fraction and fractional shortening findings of the dogs in the study group decreased significantly compared to the control group.

In addition to clinical parameters, echocardiographic measurements will be useful for the evaluation of parvoviral enteritis in puppy dogs. However, further studies are needed to evaluate the most important cause of death in dogs with parvoviral enteritis.

Keywords: Dog, Echocardiography, Myocarditis, Parvoviral enteritis, parvovirus

1.GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Parvo virüslerin enfeksiyonları kedilerde (Elia ve ark. 2007, Verge ve Christofroni 1928) ve çeşitli hayvan gruplarında enfeksiyon oluşturabildiği uzun zamandır bilinmektedir. (Yılmaz ve ark. 2014, Anonim 6).

Her yaş köpekte görülebilen parvo virüs özellikle 12 aylıktan küçük köpeklerde yüksek mortaliteli enfeksiyonlara sebep olabilmektedir (Prittie ve ark. 2004).

Köpeklerde hafif seyreden gastroenterit ve solunum yolu rahatsızlığına sebep olan bu ilk virüsün adı Kanin CPV-1 olarak değiştirilmiştir. Bu etken ile enfekte olan hastaların çoğu bir klinik belirti göstermeden spontan şekilde iyileşmiş ya da asemptomatik olarak yaşamlarına devam etmişlerdir (Goddard ve Leisewitz 2010).

Yeni ve daha ölümcül olan, Katil virüs, enfeksiyöz enterit virüsü, bağırsak nezlesi virüsü, yavru köpeklerin kalp virüsü olarak da adlandırılan ve ilk kez 1978 yılında bildirilen yüksek morbitide ve mortalite oranına sahip köpeklerdeki Parvovirüs enfeksiyonu ise CPV-2 olarak adlandırılmıştır. Köpek Parvovirüsü daha çok Tip-2 (CPV-2) olarak bilinmekle beraber günümüzde enfeksiyona neden olan virüsün tespit edilen farklı suşlarında mevcuttur. (Kelly 1978, Appel ve ark. 1979, Martin ve ark. 2002).

Teknolojinin gelişmesiyle beraber kalp hastalıklarının tanısında, Elektrokardiyografi, (Göğüse dışardan yerleştirilen elektrotlar ile kalbin elektriksel aktivitesinin ölçülmesi), Efor Testi (egzersiz yapılarak ölçüm yapılması ekokardiyografi alınması) , stres eko (Kalp hızını arttıran ilaçlarla eko alınması), Tansiyon Holter (tansiyon aletiyle otomatik ölçüm alınması), ritim holter (göğüs duvarına yerleştirilen taşınabilir aletle kalp ritminin takibi), koroner bilgisayarlı tomografi (kalp damarlarının bilgisayarlı tomografi ile görüntülenmesi), kardiyak Manyetik Rezonans Görüntüleme (kalp ve çevresindeki yapıların ayrıntılı değerlendirilmesi sağlayan görüntüleme tetkikidir), Miyokard perfüzyon sintigrafisi

(kalp kasının kanlanma durumunu inceleyen yöntem), Radyonüklid ventrikülografi (Radyoaktif madde enjeksiyonunu takiben kasılma durumlarını), Pozitron Emisyon tomografisi Koroner anjiyografi (damar yolu ile enjekte edilen metabolik radyoaktif ajanların biriktiği normal veya patolojik dokuları görüntüleme tetkiki) ve Ekokardiyografi gibi tetkiklerden yararlanır (Anonim 1, 2018).

Bu tanı yöntemlerinden Ekokardiyografi meslek hayatımızda gerek teşhis ve tanıda çok işimize yarayan canlıyla makinayı dijital ortamda birleştiren bir alettir. Ekokardiyografi sayesinde etrafı organ ve doku ile çevrili olan kalbin durumu ve yapısı hakkında bilgi sahibi olmamız mümkün olabilmektedir. Dolaşım sisteminin merkezi olan kalbin sağlıklı bir durumda çalışır olması canlının yaşamını devam ettirebilmesi için çok önemlidir. Ekokardiyografi yani kalp ultrasonu kalp hakkında önemli bilgiler veren bir görüntüleme yöntemidir. Kalp rahatsızlıklarının belirtilerinde erken teşhis ve tanı için ekokardiyografinin önemi biraz daha artmaktadır.

Sunulan bu çalışmanın birinci amacı parvo viral enteritli köpeklerde özellikle kalpte ekokardiyografi ile değişimleri belirlemek ve ortaya koymaktır.

1.2. Etiyoloji

Parvoviral enteritisin etkeni olan canine parvovirus latince 'küçük' anlamına gelen Parvo'dan köken alan Parvoviridae familyasına aittir (Nandi ve Kumar 2010).

Parvoviridae familyası iki aile içerir. Vertebralılarda hastalık oluşturan cinsleri içeren Parvovirinae alt familyası ve insectlerde hastalık oluşturan cinsleri içeren Densovirinae alt familyası (Yılmaz ve ark. 2014).

Parvovirinae alt ailesi beş cinsten oluşur. Bunlar; 2013 yılına kadar Parvovirus, Erythrovirus, Dependovirus, Amdovirus ve Bocavirus olarak sınıflandırılmıştır (Decaro ve Buonavoglia 2012) (Çizelge 1.1).

Uzun yıllardır CPV-2 olarak bilinen etken, Uluslararası Virus Taksonomi Komitesi tarafından Temmuz 2013 tarihinden itibaren Parvoviridae ailesi, Parvovirinae alt familyası, Protoparvovirus genusu içerisinde sınıflandırılmaya başlanmış, bununla eş zamanlı olarak Parvovirinae ailesi içerisinde bazı küçük değişiklikler yapılmıştır (ICTV 2013, Cotmore ve ark. 2014).

Çizelge 1.1. Parvovirusların sınıflandırması (ICTV 2013, Cotmore ve ark 2014).

| | |
|----------|--|
| Aile | Parvoviridae |
| Alt Aile | Parvovirinae |
| Genus | Amdoparvovirus Aveparvovirus Bocaparvovirus Copiparvovirus Dependoparvovirus Erythroparvovirus Protoparvovirus |
| Alt Aile | Densovirinae |
| Genus | Ambidensovirus Brevidensovirus Hepandensovirus Iteradensovirus Penstyldensovirus |

Parvovirus'lar birçok hayvanda farklı hastalıklara sebep olmaktadır, genel olarak tür spesifiktirler (Schoeman ve ark. 2013).

CPV-2; feline panleukopenia virus (FPV), mink enteritis virus (MEV) ve rakun parvovirus (RPV) ile birlikte Parvoviridae ailesi içerisinde yer almaktadır. Bir ila üç hafta arasındaki yavru köpeklerde görülen, hafif seyirli ishal, nefes darlığı ve anoreksi gibi belirtiler ile seyreden Bocavirus genusu içerisinde yer alan, CPV-1 olarak bilinen canine minute virus (CnMV) genetik ve antijenik olarak CPV-2 ile ilişkili değildir (Decaro ve Buonavoglia 2012). CPV-2; FPV ve MEV ile yakın antijenik ilişki içerisindedir. FPV yaklaşık 100 yıldır tanınmaktadır, MEV ilk kez 1947 yılında tanımlanırken, CPV-2 hastalığı ise 1978 yılında yeni bir etken olarak kabul edilmiştir. MEV ve CPV-2'nin, kedilerdeki parvovirusun konakçıda meydana getirdiği bir dizi mutasyonu sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir. Kedi, mink ve köpeklerde görülen

parvovirus enfeksiyonları , özellikle lökopeni ve enterit oluşturmaları açısından oldukça birbirlerine benzemektedir. (Decaro ve Buonavoglia 2012).

Canine parvovirus type 2 (CPV-2) ve Feline panleukopenia virus (FPV) birbirleri ile yakın ilişkilidir ve CPV-2 köpek ve kedi hücreleri enfekte edebilir fakat FPV sadece kedi hücrelerini enfekte eder. Parvoviruslar, zarfsız, 22-26 nm çapında, icosahedral simetrik, tek zincirli DNA genomuna sahip viruslardır. VP1 ve VP2 olmak üzere iki yapısal, NS1 ve NS2 olmak üzere iki de yapısal olmayan proteinleri vardır. Parvovirusların çoğu eritrositleri hemaglutine ederler, 600C'de 1 saat, pH 3 ile pH 9 arasında canlı kalabilirler. %3-6'luk sodyum hipoklorid ile kolaylıkla inaktive olurlar (Yılmaz ve ark. 2014).

Evcil ve vahşi kedilerde hastalığa sebebiyet veren Felin Panlökopeni Virüsü (FPV) ile köpeklerde hastalık yapan Canine Parvovirüsü (CPV) arasında amino asit dizilimleri açısından % 98 benzerlik vardır. İkisi arasındaki fark virüsün türe özgü olmasını sağlar ve monoklonal antikorlar sayesinde ayırıcı tanısı yapılabilir. (Elia ve ark. 2007).

Virüs, üremek için canlı ve hızlı bölünen hücreler lazımdır. Hücrenin çekirdeğinde bulunan DNA zincirinin sonuna bağlanarak hücre çekirdeği içerisinde replike olurlar. Virüs, hızlı çoğalma yeteneğinden dolayı bağırsaktaki kript epitelleri, kemik iliği prekürsör hücreleri, lenfoid hücreler ve kalp kası hücrelerine yüksek oranda affinite gösterebilmektedir. Hücre içerisinde virüsün replike olmasıyla hücre mitoz yeteneğini kaybeder ve hücre ölümü gerçekleşir. Ancak virüs hızlı çoğalma yeteneğine sahip tüm hücrelere eşit oranda affinite göstermezse, hedef organ ve doku için viral tropizm gerekmektedir (Lamm ve Rezabek 2008, Goddard ve Leisewitz 2010).

Ancak köpeklerde hastalık oluşturan ilk parvovirüsün farkedilmesi Amerika Birleşik Devletleri'nde 1967 yılında sağlıklı bir köpeğin dışkılarından alınan izolatla yapılmıştır (Binn ve ark. 1970). İlk tespit edilen virüs köpeklerde çok şiddetli olmayan gastroenterit ve solunum yolu problemine neden olmuştur. Hastaların çoğu herhangi bir klinik belirti göstermeksizin kendiliğinden iyileşmiş veya asemptomatik olarak

yaşamlarına devam etmişlerdir (Goddard ve Leisewitz 2010). Virüs Walter Reed hücre kültüründe çoğaltılmış ve yapılan araştırmalarda küçük olması (20–21 nm) ve enfekif hücrelerde virionlara rastlanması sonucu, bu virüsün parvovirüs olabileceği düşünülmüştür. Köpeklerde tespit edilen bu virüs Canine Minüt Virüsü (MVC) olarak adlandırılmıştır (Bloom ve Kerr 2006). Daha sonra virüsün ismi CPV-1 olarak güncellenmiştir.

Köpeklerde yüksek raslantı ve ölüm oranına sahip parvovirüs enfeksiyonu, ilk kez 1978 yılında bildirilmiştir. Bu yeni ve daha ölümcül virüs CPV-2 olarak adlandırılmıştır (Kelly 1978, Appel ve ark. 1979). Bunun yanında katil virüs, enfeksiyöz enterit virüsü, bağırsak nezlesi virüsü, yavru köpeklerin kalp virüsü ve parvovirus olarak da anılmıştır (Martin ve ark. 2002).

Önceki virüse karşı oluşan bağışıklığın yeterli seviyede olmaması nedeniyle, bu virüs hızla yayılmış ve 1980’li yıllarda dünya çapında salgınlara neden olmaya başlamıştır (Lamm ve Rezabek 2008). Filogenetik araştırmalar sonucunda, CPV-2’nin minüt virüsün vahşi karnivorlara bulaşması sonucu gelişmiş (mutasyona uğramış) yeni bir virüs olabileceği (Truyen 2000) veya kedilerin panlökopeni virüsünün mutasyona uğraması sonucu gelişmiş bir virüs olabileceği bildirilmiştir (Pollock 1984).

Canine parvovirüs tip-1’ in aksine CPV-2 ilk tespit edildiği günden itibaren 30 yıl içerisinde çok hızlı evrim geçirmiştir. Bu hızlı evrim sonrası köpeklerde gelişen virüs kurt, çakal, tilki ve rakun gibi diğer vahşi karnivora da bulaşarak onlarda da enfeksiyon oluşturma yeteneği kazanmıştır (Elia ve ark. 2007, Lamm ve Rezabek 2008).

İlk yıllarda vahşi karnivorlar arasından hızla yayılan virüs çok yüksek mortalite ile seyretmesine rağmen, aşının bulunmasıyla ölümler azalmış ve enfeksiyon aşısız, düzgün aşılanmamış ve barınma şartları uygun olmayan popülasyonda sınırlı kalmıştır (Goddard ve Leisewitz 2010).

Virüsün hızlı mutasyonu sonrası 1980’li yılların başında CPV-2’nin yeni bir türü keşfedildi ve CPV-2a olarak adlandırılmıştır. Virüs bu aşamadan sonra da hızlı

bir şekilde mutasyona devam etmiş ve 1984 yılında yeni bir suş olan CPV-2b 5 belirlenmiştir (Parrish ve ark. 1988).

Günümüzde CPV-2a ve CPV-2b köpeklerde küresel olarak enfeksiyona neden olan en yaygın türlerdir. Bu türlere ek olarak İtalya’da 2000 yılında CPV-2 nin yeni bir suşu olan CPV-2c tespit edilmiştir. Bu yeni suş ilk olarak İtalya’da (Buonavoglia ve ark 2001), daha sonra sırasıyla Vietnam (Nakamura ve ark. 2004), İspanya (Decaro ve ark. 2006), Amerika Birleşik Devletleri (Hong ve ark. 2007), Güney Amerika (Perez ve ark. 2007), Portekiz (Vieira ve ark. 2008), Almanya (Decaro ve ark. 2007) ve İngiltere’ de (Decaro ve ark. 2007) önemli salgınlara neden olmuştur. Keşfedilen yeni suşun yüksek derecede virulent olduğu, morbiditesinin çok yüksek olduğu ve ani ölümlere neden olduğu bildirilmiştir (Martella ve ark. 2006).

Akut CPV-2 enteritleri her yaşta, her ırkta ve her cinsiyetteki köpekte görülebilirken, özellikle 6 haftalık ve 6 aylık yaş aralığındaki köpekler enfeksiyona karşı daha duyarlıdır, bu yaş aralığındaki yavrularda hastalık daha şiddetli klinik semptomlara yol açmaktadır. Hastalığı atlaman veya aşılanmış yavrularda oluşan bağışıklık uzun sürelidir. Böylece yavrunun hastalığı atlattıktan veya aşılandıktan sonra tekrar hastalığa yakalanma riski oldukça azdır. Yaşamın ilk birkaç gününde yavrular hastalığa karşı annelerinden aldıkları maternal antikolar ile korunabilir (annenin aşılı olması durumunda). Bu sayede neonatal enfeksiyonlar seyrek olarak görülür. Maternal antikoların yarılanma ömürleri 10 gündür, bu süreden sonra maternal antikor seviyesi ne kadar yüksekse yavruların hastalığa karşı olan duyarlılığı aynı derecede azdır (Pollock ve Carmichael 1982, Erer ve ark. 2017).

Parvovirüs hastalığına yakalanma riskinin Rottweiler, Doberman pinscher, Amerikan pitbull terrier, Labrador retriever ve Alman çoban köpeklerinde diğer ırklara oranla daha yüksek ihtimal olduğu ortaya konmuştur. Irk hassasiyetinin sebebi ise bilinmemektedir. Hastalığa duyarlılıkta genetik hassasiyetin yanında, yukarıda adı geçen köpek ırklarının pet hayvanı olarak yaygın biçimde beslenmeleri ve bu ırklara yönelik uygun aşı programının yapılmaması hastalığın oluşumunda etkili olabilmektedir (Goddard ve Leisewitz 2010). Ayrıca mevsimsel değişimlerin

hastalığın görülme oranını etkilediği, özellikle yaz aylarında kış aylarına oranla daha fazla hastalık görüldüğü ortaya konmuştur (Houston ve ark. 1996).

1.3. Patogenez

Epidemik olan bölgelerde parvovial hastalıkların kaynağı, hastalığı akut olarak geçirmekte olan diğer insan veya hayvanlardır. Hastalar klinik belirti göstermeyeceği gibi hastalığın tüm klinik belirtileri de gösterebilirler. Akut enfeksiyon geçirmekte olan canlılar virüsü başta dışkıları olmak üzere, idrarları, salyaları ve nazal akıntılarıyla da etrafa saçarlar. Virüsün dışkıyla atıldığı bilinmesine rağmen, bazı asemptomatik hastaların idrar ve salyalarında CPV, FPV ve rodent virüslerine rastlandığı bildirilmiştir (Bloom ve Kerr 2006).

CPV-2 nin köpekler arasında hızla yayılmasında en etkili bulaşma yolu fekal oral bulaşmadır. Yapılan deneysel çalışmada virüs inokülasyonunu takiben 3. günden itibaren virüsün dışkıda bulunmaya başladığı belirlenmiştir (Goddard ve Leisewitz 2010).

Akut enfeksiyon geçiren hastalar, hastalıktan kurtulduklarında haftalar hatta aylar boyunca virüsü çevreye yaymaya devam ederler. Hastalıktan kurtulan hayvanlar virüs için taşıyıcı görevi görürler ve diğer konaklara yayılmalarını sağlayabilirler. Bu durum CPV ve FPV enfeksiyonlarının çoğunda geçerli olmakla birlikte tamamı için geçerli değildir (Bloom ve Kerr 2006).

Dışkı, salya, idrar ve nazal akıntılarla etrafa yayılan virüs diğer konakçılara direk temas, fekal–oral bulaşma veya solunum yoluyla geçebilir. Parvovirüsler pH değişimleri, sıcaklık, solventler, deterjanlar ve susuz ortamlara karşı dirençlidir, bu sayede toz partikülleri ve kontamine elbiselerle bile etkenler taşınarak enfeksiyon oluşturabilir. Hasta köpeklerle temas etmeyen sağlıklı köpeklerde hastalığın oluştuğu görülmüştür. Bunun en önemli nedeni; köpek sahiplerinin virüse taşıyıcılık yapmalarındır. Vertikal bulaşma, hem canine parvovirüs hem de feline panlökopeni enfeksiyonları için önemlidir. Fötal hayatta enfekte olan yavrular doğumdan sonraki

bir veya iki gün içerisinde ölebilirler. Enfekte olan anne, virüsün direk temas yoluyla da sağlıklı yavrulara bulaşmasına neden olabilir. Virüs replike olacağı hücelere, hücre/ doku tropizmi sayesinde ulaşır. (Truyen ve Parrish 1992).

Parvovirüsler için hücre/ doku tropizminde önemli olan 4 nokta vardır. Bunlar;

- * Uygun hücre reseptörlerinin olup olmaması,
- * Hücrenin bölünme evresinde olması, hızlı bölünebilme kabiliyetinin olması,
- * Viral transkripsiyon ve translasyon için gerekli olan azami ortamın sağlanması,
- * Konakçı vücudunda belirli organ ve dokulara geçebilmek için anatomik geçiş yollarının varlığıdır (Truyen 2000).

Virüs canlı vücuduna girdikten sonra lenfoid dokuda ve bağırsak epitellerinde replike olur. Giriş bölgesi ve ilk replikasyonun başladığı dokular, tonsiller de dahil olmak üzere nazal, oral ve farengial lenfoid dokudur. Enfeksiyonun asıl bulaşma yolu oral yoldur. Virüs vücuda girdikten sonra viremi şekillenir, viremi fazında virüs hematogen yolla sistemli şekilde yayılır. Birinci ve üçüncü günler arasında tonsiller, retrofarengial lenf yumruları, timus ve mezenterik lenf yumrularında replikasyonuna devam eder. Enfeksiyonun 3. gününe kadar geçen sürede konakçının immun cevabının kuvvetli olması halinde, bağırsak epitellerinin kript hücrelerinde bulunan peyer plakları sayesinde virüs elemine edilebilir. İntestinal kript epitellerinde enfeksiyonun görülmesi viremi safhasından sonradır, yani direk olarak ağız yoluyla yutulan virüs mideye oradan da bağırsaklara geçerek enfeksiyon oluşturmaz (Truyen 2000).

Viremi safhasından sonra hematogen yolla dil, ağız mukozası ve özefagustaki epitel hücrelerine; bağırsaktaki kript epitellerine, kemik iliğine, lenf yumrularına ve diğer lenfoid organlara yerleşir. Ölen hayvanlarda yapılan nekropsi sonucu akciğer, dalak, karaciğer, böbrek ve miyokarttan virüs izole edilmiş olması, bu virüsün sistemik bir hastalık oluşturduğu ve kan yoluyla tüm vücuda yayıldığının en önemli kanıtı olabilir (Smith-Carr ve ark. 1997).

Lenfoid ve intestinal hücrelerdeki yenilenme hızı hastalık şiddetini etkileyen ana faktörlerden biridir; hücre yenilenme hızı direk olarak virüs replikasyonunun da artmasına ve böylece daha fazla hücrenin ölmesine neden olabilir. Stres faktörleri, intestinal parazitlerin varlığı ve süttten kesilme de bağırsaklarda mukozal hücre aktivitesini artıracığından yavruyu hastalığa duyarlı hale getirebilir (Meunier ve ark. 1985).

Süttten kesilme esnasında bağırsaklardaki bakteriyel florada ve diette meydana gelen değişiklikler sonucu intestinal kriptlerdeki enterositlerin mitotik indeksi artabilir, böylece hızlı bölünen hücrelere karşı viral tropizm artar ve yavru hastalığa karşı duyarlı hale gelebilir (Goddard ve Leisewitz 2010).

İntestinal kript epitelleri germinal epitelde köken alır, buradan villilerin uç kısımlarına doğru göç ederek olgunlaşır. Villilerin tepe kısmına ulaştıklarında absorptif kapasitelerini kazanırlar ve besinlerin sindirilmesinde önemli rol oynarlar. Parvovirüsler, intestinal kriptlerdeki germinal epitel hücrelerini enfekte ettiğinden epitel yıkımlanmasına ve villöz yapının bozulmasına neden olurlar. Sonuç olarak bağırsaklarda 1–3 gün süren hücre yenilenmesi bozulur ve hastalığa özgü olan villöz atrofi tablosu ortaya çıkar. Villöz atrofi sonucu bağırsakların emilim yüzeyi ve besinlerin sindirimi için gerekli olan absorpsiyon kapasitesi azalır (Otto ve ark. 1997).

Timustaki değişiklikler dramatiktir. Lezyonlar germinal merkezde ve timik kortekste açıkça bellidir, bunun sebebi viral tropizmdir. Buradaki hücreler hızlı çoğalma yeteneğine sahiptir ve mitotik kapasiteleri yüksektir. Diğer lenfoid dokulara oranla timik kortekste lenfositolizisin daha fazla olması bu durumun hastalığın ilerleyen dönemlerinde kan tablosuna lenfopeni olarak yansımaya neden olabilir (Macartney ve ark. 1984). Fötal bulaşma parvovirüs enfeksiyonlarında önemli bir yer tutar. Belirli bir populasyonda parvovirüsün yaygın olması o populasyondaki gebe hayvanların immun cevabının yeterli olabileceğini ama fötal enfeksiyonların görülme oranının da yüksek olabileceğini gösterebilir (Bloom ve Kerr 2006).

Canine parvovirüs hastalıkları dışında kalan tüm parvoviral enfeksiyonlarda gebeliğin ilk üçte birlik döneminde oluşan enfeksiyonlar daha ciddi ve ölümcüldür. Gebeliğin son üçte birlik döneminde oluşan enfeksiyonlar ise klinik semptom olarak daha hafif seyir gösterebilmektedir. Ancak bu durum CPV için geçerli değildir. Doğumdan hemen önce veya hemen sonra neonatal hayvanlarda şekillenen CPV enfeksiyonları intersitisyel miyokarditis ve konjestif kalp yetmezliğine yol açarak ani ölümlere neden olabilirler. Çünkü neonatal hayvanlarda aktif bölünen hücreler kalp kası hücreleridir ve virüs doğrudan kalp kası hücrelerine yerleşir (Bloom ve Kerr 2006).

Yapılan bir çalışmada yaygın CPV enfeksiyonu olan bir köpeğin nekropsisi sonucu parvovirüslerin beyine de yerleştiği ve nekrotize vaskulitle birlikte ensefalomalaziye neden olduğu ortaya konmuştur (Johnson ve Castro 1984).

1.4. Semptomlar

Köpek Parvovirus tip-2, aşılanmamış ve maternal antikorunu yeterince alamamış köpekleri etkileyen çok bulaşıcı ve tehlikeli bir virustur. Sütten kesme zamanı ile 6 aylık arasındaki yavrular için en tehlikeli hastalık olarak kabul edilmektedir (Nandi ve Kumar 2010).

Canine Parvoviral enteritis (CPE) ve Canine Parvoviral miyokarditis olmak üzere (Turgut, 2001). Hastalığın iki klinik formu vardır. Bu klinik formlar akut hemorajik enterit ve miyokarditis formlarıdır (Pollock ve Coyne 1993).

Gastrointestinal kanal, kemik iliği ve miyokart gibi dokuları etkileyen Köpeklerdeki Parvoviral enteritis enfeksiyonunda deri ve sinir dokusunun da etkilendiği olgular bildirilmiştir. (Greene ve ark. 2012, Favrot ve ark. 2000). Bunun yanında sekonder enfeksiyonlar ve trombozis gibi hastalıkta gözlenebilir (Greene ve ark 2012).

Canine parvovirus tip 2'nin en spesifik klinik tablosu hemorajik enteritistir. Virusun 3-7 gün inkübasyon periyodundan sonra kusma, anoreksi, mukoid yada kanlı ishal, ateş ve dehidrasyon gibi klinik belirtiler oluşmaktadır. Eşzamanlı pulmoner enfeksiyonlar solunum sıkıntısının başlamasına neden olabilir. (Decaro ve Buonavoglia 2012).

Bu hastalıkta en çok görülen klinik form akut hemorajik enterit formudur. Enterit formunda, hastalık jejunum ve ileumla sınırlıdır, klinik semptomların şiddeti oluşan epitel hasarıyla doğru orantılıdır. Virüs, replikasyon için aktif bölünebilen hücrelere ihtiyaç duyacağından jejunum ve ileumda bulunan intestinal villilerdeki kript epitellerine yerleşerek burada replike olur. Hastalığın ilerlemesiyle birlikte virüs buradan diğer iç organlara da yayılır (Bloom ve Kerr 2006).

Enteritte gelişen belirtiler nonspesifiktir. Hastalıkta anoreksi, depresyon, letarji ve ateş ilk değişikliklerdir. . Daha sonra hastalığa has olan yüksek volümlü kusma ve mukoid kanlı diyare gözlenir. Diyare sonucu gastrointestinal yoldan sıvı ve protein kaybı şekillenir. Buna ilişkin hipovolemik şok gelişir. Enterit formu bulunan hastalarda belirgin abdominal ağrı olur, bunun nedeni akut gastroenterit veya bağırsak spazmıdır (Pollock ve Coyne 1993, Yeşilbağ ve ark. 2007, Yılmaz ve Senturk 2007, Goddard ve Leisewitz 2010, Kocatürk ve ark. 2010).

Parvoviral enteritte intestinal kanalın hasarı sonucu sekonder bakteriyel enfeksiyon gelişme riski artabilir. Sekonder enfeksiyonlarda en etkin olan koliform bakterilerdir. Koliform septisemisi sonucu gelişen septik şoka bağlı ölüm şekillenebilir (Turk ve ark. 1990, Prittie 2004). Hemorajik diyarenin direk olarak viral enfeksiyondan kaynaklanmadığı, bunun bakteriyel endotoksemi ve sitokin üretimine bağlı oluşabileceği bildirilmiştir (Isogai ve ark. 1989, Turk ve ark. 1992).

İshal her yaştaki köpekte ortaya çıkabilir, yavru köpeklerdeki ishal ciddi oranda yüksektir. Hastalığın erken belirtileri, depresyon, iştahsızlık, kusma, yüksek ateş ve şiddetli ishaldir. Hastalığın başlangıç aşamasında vücut ısısında hafif artış vardır. Dışkıının belirgin karakteristik bir özelliği olmamakla birlikte, şiddetli

olgularda sulu kıvamlı, açık sarı renkte ya da kanlı olabilir. Bu dönemde yoğun sıvı ve protein kayıpları ciddi dehidrasyona neden olabilir, bunun sonucunda hipovolemik şok gelişebilir (Prittie 2004).

Hızlı şekillenen dehidrasyon çok tehlikelidir. Köpeklerde genellikle semptomların başlamasından itibaren 3 gün içerisinde ölümlerle sonuçlanacak şiddette kusma ve ishal semptomları gözlenir. Virusun enfeksiyö dozuna bağlı olarak hastalığın seyri ve klinik bulguları değişkendir. Bu etkene yakalanan köpeklerde yaşın, bağışıklık durumunun, organizmadaki başka bir organizmanın varlığına göre morbidite ve mortalite oranları değişebilmektedir. Parvo virusa yakalan yavru köpeklerde ilk iki gün gibi erken bir zamanda şoka bağlı ölümler meydana gelebilir (Nandi ve Kumar 2010).

3 aydan küçük yavruları etkileyebilen Canine parvovirus tip 2'nin diğer klinik formu, miyokardittir. CPV-2 kökenli miyokarditisler ender olarak tanımlanır, çünkü enfeksiyona yakalanan yavrular klinik semptomlar gelişmeden veya klinik semptomlar ortaya çıktıktan kısa bir süre sonra ölürlür. Miyokarditise bağlı kalp kasında multifokal nekroz, kas fibrillerinde yangılı ya da yangısız lizis gelişebilir ve kalp kası hücrelerinde intranükleer inklüzyon cisimciklerine rastlanabilir (Pollock ve Coyne 1993, Goddard ve Leisewitz 2010).

Canine Parvovirus tip-2 kökenli miyokarditis formunda nadir olarak tanımlanır, enfeksiyona yakalanan yavru köpekler klinik semptomlar ortaya çıktıktan kısa bir süre sonra ya da klinik semptomlar gelişmeden ölürlür. Miyokarditis formu aşısız annelerden doğan yavrularda yaygındır ve 8 haftadan daha küçük yavrularda görülür. Eğer doğan yavrulardan birisi enfeksiyona yakalanırsa, bunu tüm kardeşlerine bulaştırır ve bu yavrularda enfeksiyonu takiben 24 saat içerisinde ölümler meydana gelebilir. Bu durumda oluşan klinik semptomlar dispne, ağlama ve öğürme şeklinde olabilir (Truyen 2000, Goddard ve Leisewitz 2010).

Ölmekte olan yavrularda ekstremitelerde ısı kaybı, mukozalarda solgunluk ve solunum yetmezliği veya terminal konvülsiyonlar şekillenebilir. Solunum sıkıntısı ile akut kalp yetmezliği, 4-8 haftalık ve daha küçük yavrularda ortaya çıkar. Subakut kalp

yetmezliği genellikle 8 hafta veya daha yaşlı yavrularda gelişir. Taşikardi oluşur, bazen aritmi ve zayıf bir nabız vardır. Çoğu yavru hayvan kardiyojenik şok yzünden ölür. Bununla birlikte, eğer hayvan hayatta kalırsa, kronik miyokardiyal ve dolaşım komplikasyonları görülür. Hastalığın bu formunda virus kalpteki olgunlaşmamış kas hücrelerinde hızla çoğalır bu yzden ishal gözlenmez (Nandi ve Kumar 2010).

1.5. Laboratuvar Bulguları

1.5.1. Hemogram Bulguları

Parvoviral enteritli hayvanlarda lökosit miktarı ve morfolojisinde enfeksiyona bağlı olarak hızlı değişimler görülür. Parvoviral enteritli köpeklerin % 85'inde ya hastalığın başlangıcında ya da 72 saat içinde granülositopeni (ntropeni) ve lenfopeni nedeniyle şiddetli lökopeni gelişir. Total lökosit sayısı 500-2000/mm³ veya azdır (Pollock ve Coyne 1993, Turgut ve Ok 2001, Goddard ve Leisewitz 2010). Bu durum CPV için en yaygın bulgudur (Goddard ve Leisewitz 2008).

Lkopenin sebebi kandaki nötrofillerin yıkımlanması, kemik iliği, timus, lenf nodülleri ve dalak gibi diğer lenfoproliferatif organlarda çeşitli lökosit tiplerinin oluşumunu sağlayan progenitor hücrelerin yıkımıdır. Hasta hayvanlarda yüksek mortalite oranının şiddetli seyreden lkopeniyle birlikte sekonder bakteriyel enfeksiyonlarına duyarlılığın artması ve bunun sonucunda gelişen septisemiden kaynaklandığı düşünülmektedir (Goddard ve ark. 2008).

Kemik iliğindeki granülositik, eritroid ve megakaryositik hücrelerin tükenmesi sonucu nekahat döneminde granülositik ve eritroid unsurların hiperplazi geçirdiği belirlenmiştir (Boosinger ve ark. 1982). Ancak tüm bu bulgular nonspesifiktir ve endotoksemi sonucunda da oluşabilir. Kandaki prekürsör (nc) hücrelerde meydana gelen ciddi değişimlere rağmen, kök hücreler yedekte tutulur ve iyileşme döneminde bunlardan yeni hücreler üretilir (Goddard ve Leisewitz 2010). Anemi ve trombositopenide Parvoviral enteritlerde sıkça gözlenen diğer bir bulgudur. Anemi ve

trombositopenin sebebi; muhtemelen virusun eritropoezisi baskılaması ihtimalinin yanında intestinal hemoraji ile kaybedilen kan ve DİK gelişiminin bir sonucu olabilir (Otto ve ark. 1997, Brown ve Otto 2008, Goddard ve ark. 2008).

1.5.2. Serolojik ve Antijenik Bulgular

Viral antijenlerin teşhisinde kullanılan en yaygın metot Enzim Linked Immunosorbent assay (ELISA) yöntemidir. Bu yöntemle sadece viral partiküllerin değil, antijenlere karşı oluşan antikörlerin de varlığı serolojik olarak ortaya konabilir. Sahada kullanılmakta olan çok sayıda farklı markaya ait ticari ELISA kitleri mevcuttur. Bu kitlerde plastik, nitroselülöz membranlar, lateks veya altın partikülleri üzerine sabitlenmiş monoklonal antikörlerden faydalanılır ve antijen–antikör reaksiyonlarının varlığına göre teşhis yapılır. (Goddard ve Leisewitz 2010).

Fekal hemaglutinasyon (HA) – hemaglutinasyon inhibisyon (HI) testleri, virüsün dışkı ve dokulardaki varlığının belirlenmesinde uygulanan basit ve hızlı bir metottur. Bu yüzden yurt dışındaki bir çok laboratuvar CPV teşhisi için bu testlerden faydalanmaktadır, ancak hemaglutinasyon testleri, ELISA veya elektron mikroskopa kıyasla daha az hassas olduğu ifade edilmektedir (Truyen 2006).

Ancak Ok ve ark. (2000) parvoviral enteritli köpeklerde HI ve ELISA metotlarını karşılaştırmışlar, dışkıda ELISA ile antijen tespit edilen köpeklerin tamamında HI testi de serum antikörleri yönünden pozitif, sağlıklı köpeklerde ise hem ELISA hem de HI testleri negatif sonuç elde etmişlerdir. Her iki testin de parvoviral enterit teşhisinde kullanılabilir faydalı metotlar olabileceğini bildirmişlerdir.

1.6. Aygıtsal Tanı Yöntemleri

Genel olarak kalp hastalıklarının tanısında kullanılan aygıtsal tanı yöntemleri elektrokardiyografi (EKG), ekokardiyografi (EKO) ve radyografidir (Câtê ve ark. 2011).

EKG, kalp kasının elektriksel faaliyetinin kaydedilmesini sağlar ve kalpteki ritmik bozuklukları ortaya koyar (Yılmaz 2000). Kalp yetmezliği tanısı EKG'ye bakılarak konulmaz, ancak kalp yetmezliğine yol açabilen ritm bozuklukları ve kalp damar hastalıkları hakkında bilgiler verir (Câtê ve ark. 2011).

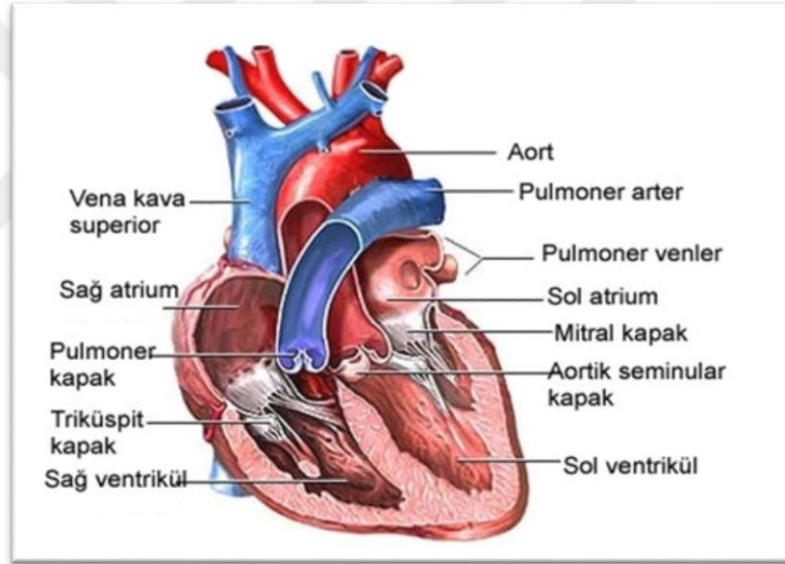
1.7. Teşhis

Lökopeni, ateş ve enterit ile kendini gösteren hastalığın teşhisi için anemnez, klinik ve laboratuvar bulgular, histopatolojik bulgular, antijen tespiti için virolojik testler, antikor testi için serolojik testlere göre konur (Pollock ve Coyne 1993, Turgut ve Ok 2001, Goddard ve Leisewitz 2010). Bu tür enfeksiyöz vakalarda klinik semptomlara göre tanı kesin konulmamaktadır. Yaş olarak küçük köpeklerde ateş, dehidrasyon, abdominal ağrı, kusma ve ishal gibi klinik belirtiler parvoviral enteritisten şüphelendirir. Ayrıcı tanıda paraziter yada enteroparaziter bakteriyel enfeksiyonlar ve ishalden olan Coronavirus, Adenovirus, Morbillivirus, Rotavirus, Reovirus, Noravirus enfeksiyonlardan şüphelenilir. (Mitchell 2015, Greene ve Decaro 2012). Kesin tanısı Köpeklerin dışkılarından, virus ve antijenlerin belirlenmesi, seroloji, nekropsi ve histopatolojik incelemeler ile yapılmaktadır. (Prittie 2004, Aktas ve ark. 2011).

Elektron mikroskobu (EM), virüs izolasyonu (VI), hemagglütinasyon testi (HA), lateks agglütinasyon testi (LAT), immünokromatografi testi (IC), floresan antikor testi (FAT) ve kounterimmünoelektroforez (CIE) testi, polimeraz zincir reaksiyonu (PCR), enzim linked immunosorbent assay (ELISA) gibi dışkıda antijeni belirleyen metotlardır (Prittie 2004, Nandi kumar 2010).

1.8. Kalbin Anatomisi

Latince "COR" eski Yunancada "Cardia" olarak isimlendirilen "Kalp" dolaşım sisteminin merkezidir. Dolaşım sisteminde kanın toplanması ve pompalanması işleminde göreve sahip olan kalp içi boş kassal bir organdır. Kalp, oksijeni azalmış olan kanı venler aracılığıyla alıp oksijenden zengin hale gelmesi için akciğerlere gönderen ve daha sonra tüm vücudumuza taşınması için arterlere pompalayan bir pompa olarak tanımlanabilir. Şekil bakımından, tabanı yukarıda, tepesi aşağıda olan bir koniye benzer. Equidelerde dolgun bir koni, ruminantlar ve domuzlarda uç kesimi (apex cordis) çok sivri bir koni, karnivorlarda ise yuvarlak bir koni şeklindedir (Dursun 2007).



Şekil 1.1. Kalbin anatomisi (Açikel 2013)

Kalp göğüs kafesi içinde iki akciğer lobları arasında ve mediastinum perikard adı verilen bir kese içinde yer alan bir organdır. Kalp göğüs boşluğunun tam ortasında değil, biraz solunda yer alır. Genel olarak equidelerde kalbin 2/5'i orta çizginin sağında, 3/5'i solunda, ruminant ve domuzlarda ise 5/7'si solda, 2/7'si sağda bulunur. Köpeklerde 3/5 kısmı solda, diğer bölümü sağ tarafta yer alır. Kalp, karnivorlarda göğüs boşluğu içinde 3-7. interkostal aralıkta yer alır. Ayrıca karnivorların göğüs duvarı, dorso-ventral yönde basık olduğu için kalp biraz yatık bir pozisyonundadır.

Kalbin yeri esasen bu organın çalışmasıyla yani sistol ya da diyastol durumuna göre değişmektedir.

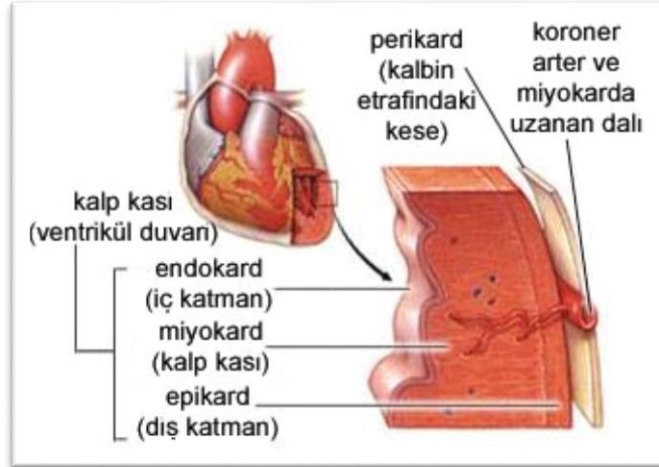
Köpeklerde dakikadaki kalp atım sayısı hayvanın yaşı, ırkı, vücut ağırlığı, sağlık durumu gibi pek çok faktöre bağlı olmakla birlikte ortalama 70-100 atım/dakika arasındadır (Dursun 2007, Radgohar 2011).

Kalp yan taraflardan hafifçe basık, ters dönmüş düzensiz bir koni şeklindedir. Karnivorlarda kalp; biraz yuvarlağımsı ve dolgun bir şekildedir. Kalbin ventrale dönük olan uç kısmına "apeks cordis", dorsale dönük olan enli kısmına ise "bazis kordis" denir (Dursun 2007).

1.8.1. Kalbin Katmanları

Perikardiyum kalbin şeklini alan ve onu dıştan çepeçevre saran torba şeklinde bir örtüdür.

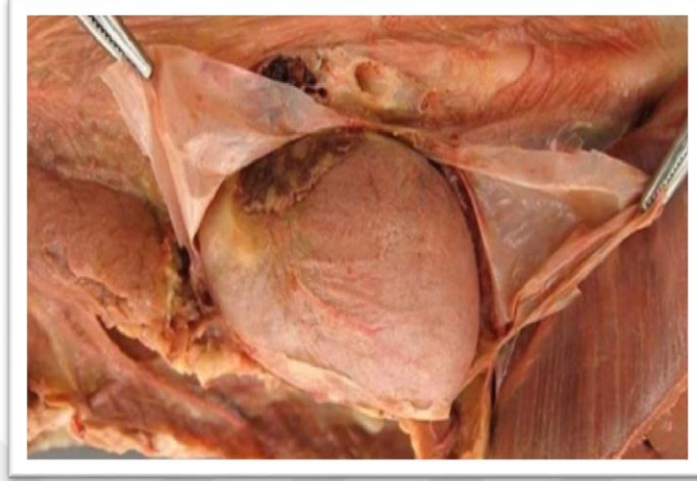
Kalbe giren ve kalpten çıkan damarların kalbe yakın kısımlarını da örter (Dursun 2007).



Şekil 1.2. Kalbin katmanları (Anonim 4)

Perikardiyum biri dışta fibroz, perikardium fibrosum, diğeri içte seroz, pericardium serosum, olmak üzere iki yapraktan oluşur. Pericardium fibrosum bağ dokudan yapılmıştır. Kalbi tümüyle örttükten sonra kalbin apex cordis kesiminde bir

ligament oluşturur ve bu ligament vasıtasıyla diaphragma'ya bağlanır. Kalbin basisindeki damar köklerini sarar (Dursun 2007).



Şekil 1.3. Kalbin katmanları pericardium (Nur 2014)

Pericardium Serosum zarda biri parietal, lamina parietalis; diğeri visceral, lamina visceralis olmak üzere iki yapraklıdır (Şekil 1.2 ve 1.3). Lamina parietalis pericardium'un kalbe dönük yüzünü örter ve ona sıkıca yapışır. Basis cordis bölgesinde truncus pulmonalis ve aortanın köklerini vagina serosum arteriosum oluşturarak sarar kalbin üzerine devrilir bu kez onu sıkıca sarar. Bu tabaka lamina visceralis veya epikardiumdur. İki seröz yaprak arasında bir boşluk kavum perikardiale ve onun içinde de perikart sıvısı (liquor pericardi) vardır. Bu sıvı, aralarında bulunduğu yaprakları kaygan ve nemli tutar ve bu özelliği ile de kalbin çalışması sırasında kalbin dış yüzü ile kalp zarının iç yüzünün sürtünme, zedelenme ve aşınmasını da önler. Kalbin duvarları üç tabakadan oluşmuştur. Bu tabaklar dıştan içe doğru epicardium, myocardium ve endokardium'dur. Orta tabakasını şekillendiren miyokard kalp duvarının kas tabakasıdır. Kalbin iç yüzünü kaplayan endokardiyum ince bir zardır ve miyokardiyuma sıkıca yapışmıştır (Dursun 2007)

1.8.2. Kalbin Boşlukları ve Kapakçıkları

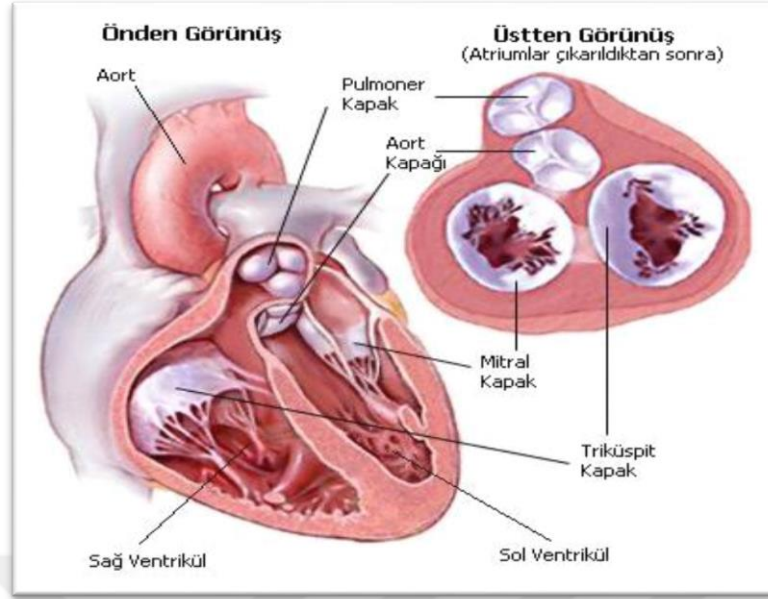
Kalp içten septum olarak isimlendirilen dikey bir duvar ile sağ ve sol kalbe ayrılır. Ayrılan bu yarımlardan biri ön ve sağda olan sağ atriyum ve sağ ventriküldür.

Bu kısımdaki kan atardamarlar aracılığıyla akciğerlere götürülür. Kanı kalpten dışarı taşır. Diğer yarım ise arka ve solda yer alan sol atriyum ve sol ventriküldür. Bu kısımda kan toplardamarlar aracılığıyla kalbe geri getirilir. Atriyumların temel görevleri venalar ile kalbe getirilen kanı toplamaktır. Atriyumlar içerdikleri kanı hemen alt kesimlerinde yer alan ventriküluslara ilettikleri için zayıf kas tabakasına sahiptirler. Ventriküluslar kapsadıkları kanı daha uzaklara pompaladıkları için atriyumlara nazaran çok daha kuvvetli bir kas tabakasına sahiptir. Özellikle sol ventrikülus kanı vücudun her tarafına, en uzak bölgelere pompaladıkları için son derece kuvvetli bir kas tabakasına sahiptir (Uğurlu 2011).

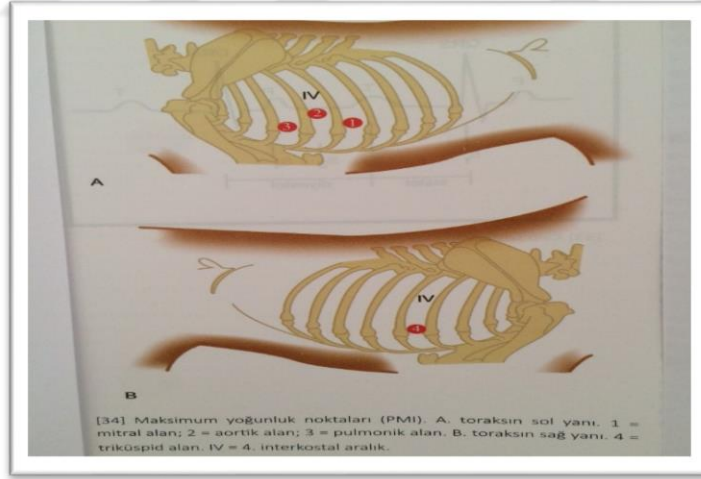
Kalp'te

- Sağ ventrikülus ile sağ atriyum arasında TRİKÜSPİTAL kapak .
- Sol ventrikülus ile sol atriyum arasında MİTRAL kapak .
- Sol ventrikülustan çıkan ana atar damarın kapağı AORTİK kapak .
- Sağ karıncıktan çıkıp kirli kanı akciğerlere taşıyan atar damar kapağı PULMONER kapak olmak üzere 4 adet kapak bulunur. (Şekil 1.4)

Pulmoner kapak sol 3. intercostal aralık, Aortik kapak sol 4. intercostal aralık, mitral kapak sol 5. intercostal aralık ve trikuspital kapak sağ 4. intercostal aralıktadır. Dolayısıyla kapaklara ait sesler buradan duyulur (Turgut 2017).



Şekil 1.4. Kalp kapakçıkları (Anonim 2)



Şekil 1.5. Kalp kapaklarının lokalizasyon bölgeleri (Turgut, 2017).

1.8.3. Kalbin Oskültasyon Bölgeleri

Kalbin oskültasyonu kalp ve kalp damarlarında duyulabilir titreşimlerin yani üfürümlerin, kalbin çok hızlı atması ya da çok yavaş atması gibi kalp ritim bozukluklarının bir başka deyişle kalp atış ritmi ve kalp vuruş sayısı belirlenir (Chizner 2008).

Oskültasyon steteskop yardımıyla kalp seslerinin ve üfürümlerinin değerlendirilmesi yapılır. Oskültasyona önce sol apeksten başlanır. Steteskop apeksin biraz üstüne (mitral kapak 5. interkostal aralıktır) yerleştirilir. Mitral kapak regürjitasyonlarının en iyi duyulduğu bu bölgede ilk kalp sesi duyulur. Steteskop apeksten, kalbin bazisine kadar hareket ettirilerek kalp sesleri dinlenir. Solda kalbin bazisinden alınan, ilk kalp sesinden daha yumuşak ses ikinci kalp sesidir. Şekil 1.5'de gösterildiği gibi aortik ses daha dorsalden alınabilir. (Turgut 2017).

Toraksın sağ tarafında sağ apekse steteskop yerleştirilerek oskültasyona başlanır. Biraz yukarısı triküspital kapak bölgesidir. Triküspital kapak regürjitasyonları bu bölgeden alınır (Turgut 2017).

Üfürümler, kalp içindeki türbülans kan akımlarından kaynaklanan uzun süreli seslerdir. Kalp ve kalp damarlarında üfürümler duyulabilir. Damarlarda kanın akış laminar nitelikte olup üfürüme yol açmaz. Üfürümler türbülans ve intrakardiyak bir yapının titreşimi nedeniyle meydana gelir. Normal kalp seslerinden daha kuvvetlidir. Üfürümleri ayırmak ona göre değerlendirmek gerekir (Say 2002, Turgut 2017).

1.9. Kalbin Fizyolojisi

Kalp, yaşam süresince hiç durmadan ritmik olarak çalışan bir organdır. Buna bağlı olarak bu sürekli çalışma içinde kendisine gerekli olan besin maddelerini alması ve kendine zararlı olan maddeleri ise atması zorunluluğu vardır. Ancak kalp kası, besin maddelerini ve oksijenin geçemeyeceği kadar kalın ve sıkı dokuludur. Bu nedenle kendi içinden geçen kandan yararlanamaz. Ancak diğer organlar gibi kalp hücrelerinin

de kana ihtiyacı vardır. Hatta kalp sürekli çalışan bir kas olduğu için diğer bütün organlardan çok daha fazla oksijene ihtiyaç duyar (Noyan 2010, Turgut 2017).

Akciğerlerden kalbin sol bölümüne gelen kan, vücuttaki en temiz ve en bol oksijenli kandır. Bu kanın vücuda pompalandığı aort atardamarından “koroner atardamarlar” denilen iki damar çıkar. Bu damarlar diğer damarlar gibi vücuda gitmez, gerisin geriye kalbe döner. Böylece en bol oksijene sahip kan, başka hiçbir yere uğramadan doğrudan kalbe ulaştırılır (De Madron 1999).

Vücuttan gelen kan toplardamarlar aracılığıyla kalbin sağ kulakçığında toplanır. Bu kulakçıktan sağ karıncığa gider. Burası kalbin ikinci odacığdır. Kan buraya triküspital kapakçığı geçerek gelir. Bu ve kalpteki diğer kapakçıklar kanın doğru yöne doğru akmasını sağlarlar. Buradan pulmoner kapakçığı geçerek akciğerlere ulaşır. Sağ ve sol akciğere giden oksijence zengin olan kan, kalbin sol kulakçığına dökülür. Sol atriyumdan kan aşağıya iner ve sol ventrikülusa geçer. Kan buradaki mitral kapakçıkdan geçer. Mitral kapaktan geçen kan aortaya pompalanır ve vücuda yayılır. Bu işlem her günün her anında olur. Kalp atışımızı duyduğumuz her an bu iş böyle sürüp gider (Turgut 2017).

Kalbin fizyolojik görevlerine uygun olarak uyarılara verdiği yanıt ve kasılma yönünden kendine özgü bir yapısı ve değişik özellikleri vardır. Kalbin belirli bir düzen içinde ve ritmik olarak çalışması, bu organın innervasyonunu sağlayan Otonom Sinir Sistemi sayesinde gerçekleşir. Kalbin çalışmasını İç ve Dış otonom sistem’i düzenlemektedir (De Madron 1999, Noyan 2010).

Kalbin bir kasılma, gevşeme ve istirahat evresine kalp siklusu denir. Kalbin kasılmasına sistol ve gevşemesine diyastol denir. Her ne kadar kan iki ayrı kalp pompası ile hareket ettirilir ise de, sağ ve sol kalpler anatomik olarak paralel biçimde yer almıştır. İki atriyum beraber ve iki ventrikülüs beraber kasılırlar (Noyan, 2010, Turgut, 2017, Anonim 5 2018).

1.10. Diyagnostik Ekokardiyografi

Kısaca EKO olarak bilinen Ekokardiyografi kalbin yapısal ve fonksiyonel olarak değerlendirildiği ve aynı zamanda kalpteki yapıların dinamik hareketlerinin ultrasonografi ile eş zamanlı (real-time) olarak görüntülendiği, kalp çapları ve miyokardiyal kalınlıkların ölçüldüğü, doğmasal ve edinsel kalp hastalıklarının tanısı ve ayrıntılı bir şekilde incelenmesi amacıyla kullanılan non-invaziv bir görüntüleme yöntemidir (Kayar 2001, Eşkin ve Coşar 2012).

Ultrason cihazının prob (transducer) olarak isimlendirilen kısmının ucundaki özel kristaller sayesinde ultrason yapılmak istenen organın bulunduğu yerde deri üzerinden elektrik akımını yüksek frekanslı ses dalgalarına dönüştürülmesiyle görüntüleme yapılır. Ultrason tekniğinde ultrasound adı verilen ses dalgalarından yararlanır. Ekokardiyografide insan kulağının işitebileceği sınırın üstünde olan 2,5 Mhz ile 7,5 Mhz arasında olan ses dalgaları tanı amacıyla kullanılır (Kayar 2001, Kealy ve McAllister 2005).

Bu ses dalgaları ultrasonun uygulandığı bölgedeki dokularda ilerlerken oradaki yapılara çarpar ve dalgaların bir kısmı geri yansır geri yansıyan bu dalgalar probdan kablo vasıyasıyla cihaza ulaşır, görüntüye ve sese çevrilir. İşlem öncesinde herhangi bir hazırlık yapılmasına gerek yoktur (Kremkau 1998, Kayar 2001, Eşkin ve Coşar 2012).

1.10.1. Ekokardiyografi Cihazının Özellikleri

Ekokardiyografi cihazlarının 5 temel parçası vardır.

1-Ses kaynağı

2-Transducer: Elektrik enerjisini mekanik enerjiye, Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren kısım, Ultrasonik sesi üretir, ses demetinin vücuda gönderilmesini sağlar,

3-Alıcı: Zayıf sinyalleri alır ve kuvvetlendirir,

4-Ekran: Ultrason sinyallerini değişik modlarda gösterir,

5-Hafıza: Resim ve videoları depolar, kayıtlar üzerinde hesaplamalar yapar,



Şekil 1.6. Taşınabilir Ekokardiyografi cihazı (Orijinal)

Ekokardiyografi cihazları (Şekil 1.6.), kalpten geri dönen ses dalgalarını, üzerinde bulunan programlarla iki boyutlu görüntüye, M-mod ve Doppler (yansıyan ses dalgaları kullanılarak kan akışının görüntülenmesi) görüntülerine dönüştürür (Ertürk ve Özkanlar 2014).

Ekokardiyografi sistemleri kullanım amacına göre taşınabilir (portabl) ve sabit sistemler olarak sınıflandırılır. Taşınabilir sistemler daha sıklıkla hasta başında kullanılabilirliği ve hızlı tanı özelliğinin yanında hekimlerin hareket kabiliyetinide

arttırmaktadır. Sabit sistemler daha ayrıntılı kardiyak değerlendirme programlarına sahip olup üniversite ve bazı özel kliniklerde bulunmaktadır (Civelek 2017).

1.10.2. Ekokardiyografik Muayenede Prob Seçimleri

Ekokardiyografide kullanılan prob Phased-array probu olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1.7). Bu probun geometrik şekli önem taşımaktadır. Bu şekil, ses demetinin vücut içindeki dağılımını belirlemektedir. Kardiyolojik veya phased-array problemleri ekokardiyografik muayenesinde kostalar arasında dar bölgeden daha net kalp görüntülerini ulaştırdığı için sektör veya mikrokonveks problemlere göre tercih edilmektedir (Turgut 2017) (Şekil 1.8).

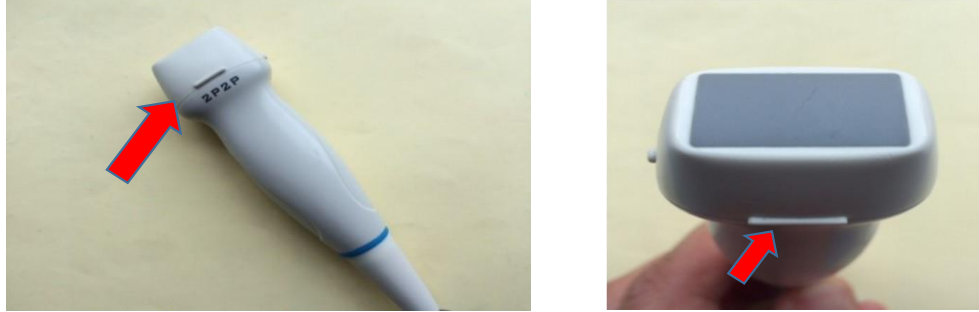
Probların hepsinde bir referans işareti (reference mark) vardır. Bu referans işaret probun üzerinde çıkıntı, ışık veya bir renkli nokta şeklinde olabilir (Şekil 1.7). Bu işaretin iki faydası vardır. Birincisi, ses demetinin probdan yönlendiği doğruyu belirler. İkinci faydası ise ultrason makinalarında görüntünün sağ ve solunda bir sembol vardır. Ultrason muayenesi sırasında probun referans mark'ının nereye doğru olduğu, bu sembol sayesinde görülebilmektedir (Turgut 2017).

Kullanılan probun frekans düzeyi rezolusyonu (çözünürlük) etkileyen önemli bir faktördür. Düşük frekanslı problemlerin rezolusyonu, yüksek frekanslı problemlerin rezolusyonundan daha zayıftır. Bununla birlikte, yüksek frekanslı ses demetinin enerjisi birkaç santimetre derinlikte dokular tarafından absorpsiyona uğradığından, derin dokularda düşük frekanslı problemler kullanılmaktadır (Kibar 2017).

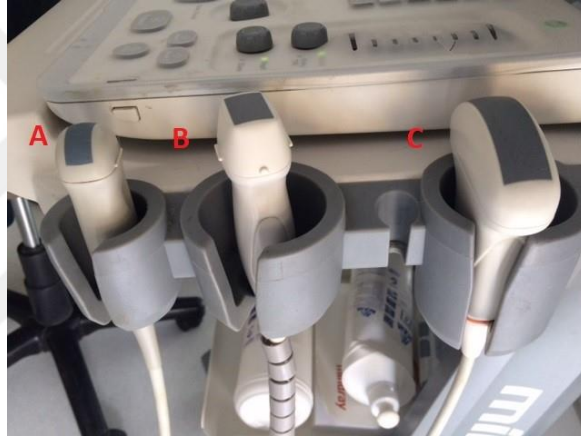
Uygun ve doğru pozisyon ve hekimin doğru yorumlanması kardiyak hastalığı bulunan hayvanlarda sağaltım ve tanıda son derece önemlidir (Kibar 2017).

Transdüserlerin frekansları ile hayvanların büyüklüğünün uyum içinde olması daha doğru sonuçlar alınmasını sağlayacağından dolayı küçük ırk köpekler (<7 kg) genellikle 7,0-7.5 MHz'lik, bazı iri ırk köpeklerde (>50 kg) için ise 3,0-3,5 MHz'lik

transduserlerin kullanılmasının dışında pek çok köpekte 5,0 MHz'lik transducerler'in kullanımını yeterli olmaktadır (Mauragis 2015, Kibar 2017).



Şekil 1.7. Ekokarfiyogarfi probu (phased – array) (Orijinal)



Şekil 1.8. Ultrason prob çeşitleri (Orijinal). Mikrokonveks (sektor), B. Phased-array C. Konveks)

Veteriner Kardiyolojide kullanılan transduserlerin frekansları ile hayvanların büyüklüğünün uyum içinde olması daha net görüntülerin ve daha sağlıklı sonuçların alınması için önemlidir. Bu yüzden transduserin frekansı, muayene edilecek hayvanın büyüklüğüne göre değiştirilmelidir (Mauragis 2015)

1.10.3. Ekokardiyografik Muayene İçin Hastanın Hazırlanması

Ekokardiyografi muayenesi normal muayene masasında yapılsada ancak bu işlem için özel delikli ekokardiyografi muayene masaları kullanılmaktadır (Şekil 1.9).

Kaliteli bir ekokardiyografi muayenesi yapılabilmesi için özellikle uzun kıllara sahip hayvanlarda, probun deriyle temasının sağlanabilmesi için göğüs duvarının her iki tarafında kalp atımının palpe edilebildiği birkaç interkostal aralığı içine alacak şekilde alan traş edilmelidir. Burada muayenenin traş edilen bölgeden kalbin görüntülenmesinde uygun akustik pencerelerin seçilmesi büyük önem taşımaktadır. Kemik doku ve hava, ultrason demetinin geçişini engelleyeceğinden, toraks duvarının kemik yapısından kaçınmak ve akciğerlerin minimal düzeyde havayla dolduğu alan üzerine probu yerleştirmek gerekir. Bu da toraks duvarının distalinde kostalar arasına probu yerleştirilmesi ile sağlanır. Kalbin tam olarak değerlendirilmesi için hem sağ hemde sol taraftan görüntüsü alınmalıdır. Hayvanın traşlı bölgesi muayene masasının boşluğuna denk gelecek yan tarafına yatırılır. Prob, genelde toraksın ventralinde sternuma yakın olarak 4-6. kostalar arasına yerleştirilmelidir. Fakat bazı durumlarda, fıçı göğüslü köpeklerde havayla dolu akciğerin engel teşkil etme problemine rağmen, kalp yukarıdanda görüntülenebilir (Civelek 2017, Kibar 2017).

Muayene için anestezi altına alınması ve sakinleştirici kullanılması önerilmez. Ancak çok hareketli köpeklerde sedatif prosedür uygulanabilir (Civelek 2017, Kibar 2017).

1.11. Ekokardiyografi Uygulama Şekli

1.11.1. Ekokardiyografi

Kalbin ve büyük damarlarının anatomik olarak bir monitör aracılığıyla görüntülenmesini ve aynı zamanda kalp fonksiyonlarının değerlendirilmesini sağlayan günümüzde kardiyoloji alanında son yıllarda kullanılmakta olan çok değerli non-invaziv bir tekniktir (Civelek ve ark. 2017, Erol ve Özkan 2007).



Şekil 1.9. Özel delikli Ekokardiyografi masaları (orijinal)

1.11.2. Ekokardiyografi Fiziksel Prensipler

Ekokardiyografi cihazları içindeki piezoelektrik kristalleri genişleyip kasılarak ultra ses dalgası üretirler. İncelenecek alana gönderilen ses dalgaları taralı alandan dönüp transdüserde tekrar elektrik enerjisine dönüştürülür. Daha sonra bu elektrik sinyali bilgisayar tarafından işlenip, değerlendirilip görüntülenmesi ve kayıt edilmesi prensibine dayanır (Hassani 1974, Dennis 2010, Secrest 2019).

1.11.3. Ekokardiyografide Görüntü Oluşumu

Uygun jel kullanılarak transduser ile vücut yüzeyi arasının hava ile irtibatı kesilir. Ses dalgası transdüser içindeki piezoelektrik kristaller tarafından oluşturulur. Kısa ve güçlü elektrik impulsları kristallerde sıkıştırılarak istenen frekansda ses dalgası oluşturulur. Ses dalgası incelenecek alana gönderilir ve gönderilen ses dalgaları dokuda; saçılır, yayılır, kırılır ve absorbe edilir. Vücuttan yansıyan ses dalgaları transdüseri titreştirir, Titreşimler piezoelektrik kristalleri tarafından elektrik enerjisine dönüştürülür ve bilgisayarda işlenerek görüntü oluşturulur (Kayar 2001, Dennis 2010, Secrest 2019).

1.11.4. Ekokardiyografi Muayene Teknikleri

Ekokardiyografi muayene teknikleri; 2D (iki boyutlu, B-mod veya real time), M-mod, Doppler ve Doku Doppleri olarak sınıflandırılır (Kayar 2001, Mitchell ve ark. 2018).

1.11.4.1. İki Boyutlu (2D) Ekokardiyografi Muayenesi

2D ekokardiyografi yöntemiyle tüm dokuların gerçek zamanlı görüntülenmesini sağlar , Bu iki boyutlu görüntüleme tekniğiyle anatomik yapılardan geri dönen ultrason sinyallerinin geçiş süresi ve yoğunluğunun analizine dayanır. Damarsal yapılar, kitleler , deformateler , effüzyonlar vb. 2D görüntüleme ile değerlendirilir. Kalp içi yapıların değişik açı ve kesitlerde ve geniş bir çerçevede görüntülenmesini sağlayan bir metottur (Civelek, 2017, Turgut 2017, Mitchell ve ark. 2018).

Kardiyak dilatasyonların tanısı ve miyokard ve kalp kapakçıklarının yapısı, hareket anormallikleri ve ventriküler fonksiyonun belirlenmesinde kullanılır. Ayrıca İntrakardiyak 4 boşluğun boyutlarının değerlendirilmesinde kardiyak duvar kalınlığı ve kalp içi boşlukların boyutu arasındaki ilişkinin ortaya konmasında kullanılan yöntemlerden biridir (Civelek, 2017, Turgut 2017).

İki boyutlu ekokardiyografi; kalbin iki düzlem ve üç ortogonal plan üzerinde, kalp içi yapılarının değişik açı ve kesitlerde görüntülenmesini sağlayan bir metottur. Ayrıca; kardiyak boşluk genişlemelerinin tanısının yapılması yanında, miyokardiyal nicelik, kalp kapakçıklarının morfolojisi ile hareket anormallikleri ve ventriküler fonksiyonların belirlenmesinde kullanılan, güvenilirliği ispatlanmış bir ekokardiyografi tekniği olduğu bilinmektedir (Şekil 1.10 ve 1.11) (Kayar 2001).



Şekil 1.10 Köpekte 2D muayenede Ekokardiyografik görüntü.(Orijinal). LA: sol atriyum, LV: sol ventrikül, RA: sağ atriyum, RV: Sağ ventrikül, MV: mitral kapak, TV:triküspital kapak

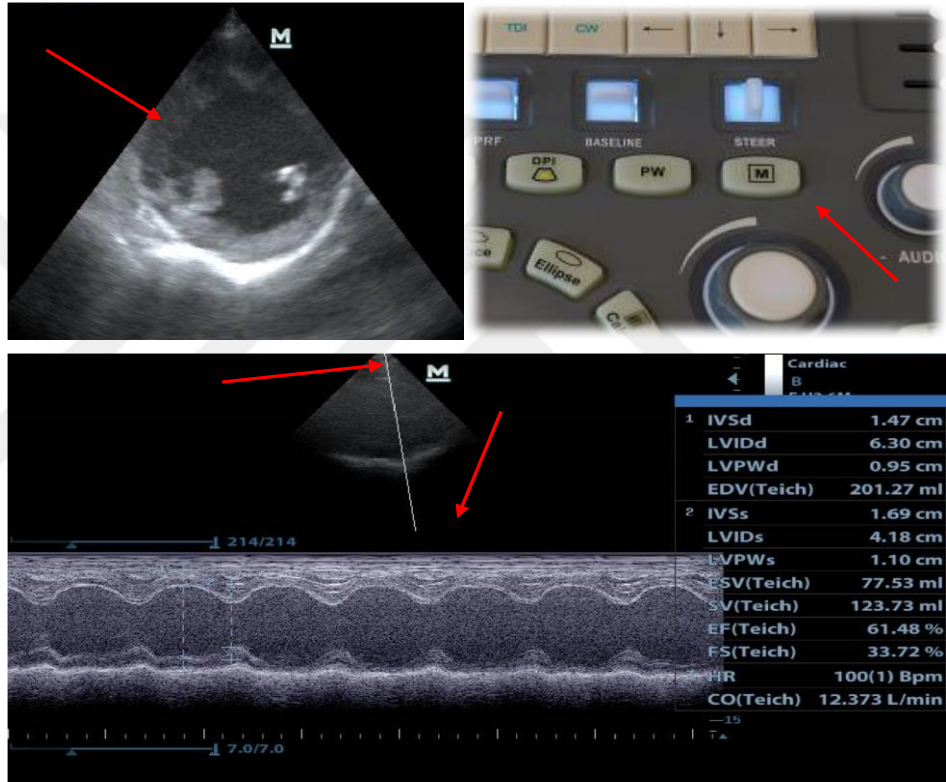


Şekil 1.11. Köpekte 2D muayenede Ekokardiyografik görüntü (Orijinal)
LA: sol atriyum, LV: sol ventrikül, RA: sağ atriyum, AO: Aort

B-mod tekniğe sahip olan cihazlara bağlanan transdüserlerin özelliğinden dolayı, bu metotla muayene edilecek organ ya da bölgenin hem enine hem de boyuna tarama imkanı bulunduğu için “iki boyutlu” ekokardiyografi mümkün olmaktadır (Kayar 2001).

1.11.4.2. M-mod Ekokardiyografi Muayenesi

M-mod terimi "Motion" yani "hareket" olarak tanımlanmaktadır. M-mode da görüntülenen kısım kardiyak kısmın tek boyutlu görüntüsüdür (Civelek 2017). M-mode ekokardiyografi tek boyutlu ve nispeten eski bir tekniktir. Bu teknikte dokudan geri dönen eko, prop tarafından algılanarak ekranda devamlı yatay tarama ile zamana göre tetkik edilir. M-mode aktif edilince ortaya çıkan renkli çizgi uzun eksen veya kısa eksen'de değerlendirilecek görüntü üzerine yerleştirilir böylece hareketli yapılar eğriler halinde hareketli yapılar ise doğrusal çizgiler halinde gösterilir (Şekil 1.12) (Kibar 2017).



Şekil 1.12. M-mod Ekokardiyografi muayenesi (Orijinal)

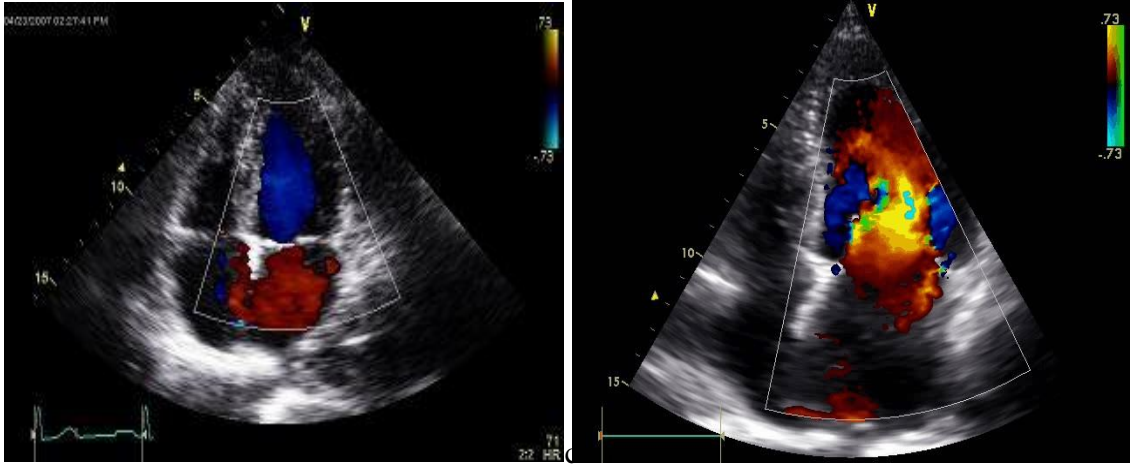
M-mod ekokardiyografik görüntüleme yöntemiyle, kardiyak yapıların hareketleri hakkında bilgi vermesi sebebi ile iki boyutlu görüntüleme yöntemini tamamlamaktadır. M-mod görüntüleme yönteminde, kalbin yapısı tek boyutlu görüntülenir. Aynı zamanda alınan ölçümlerle, kalp duvarının kalınlığı, kalp boşluklarının boyutları, sistolik fonksiyon parametreleri ve perikardiyum hakkında bilgi edilebilir(Turgut 2017, Anonim 3).

1.11.4.3. Doppler Ekokardiyografi

Bu görüntüleme yöntemiyle ultrason dalgasının frekans sapmalarını analiz etmektedir. Doppler tekniği intrakardiyak kan akımının değerlendirilmesinde, kan akış hızının ölçülmesinde, ventriküler fonksiyonun hesaplanmasında, valvular stenozisin ve kapak yetersizliklerinin tanısında, defekt genişliklerinin tahmininde kullanılan non-invaziv ve güçlü bir metot olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1.13) (Kayar 2001, Turgut 2017).

İlk defa 1843 de tanımlanan doppler etki, hareketli bir kaynaktan oluşan sesin algılanan frekansındaki değişiktir. Kaynak yaklaşıyorsa frekans artar dalga boyu kısalmır. Kaynak uzaklaşıyorsa dalga boyu uzar. Doppler ekokardiyografi, ses dalgalarını kalbin içinden geçen eritrositlere gidip gelmesiyle oluşan frekans farkından yararlanılarak elde edilir. Doppler ekokardiyografide 2 parametre kullanılmaktadır. (1) Kan akımının hızını belirleyen frekans kaymasının miktarı, (2) proba göre akımın yönünü belirleyen doppler kaymasının faz değişikliği, dönen sesin frekansı gönderdiğimiz sesin frekansından yüksekse doppler kayması pozitif , tersi ise negatif kabul edilir (Kayar 2001, Kibar 2017, Turgut 2017).

Doppler ekokardiyografi, kalp ve büyük damarlardaki kan akımı hızı ve yönünün ölçüldüğü bir tekniktir. Doppler muayenesi kalp ve büyük kan damarlarındaki ölçülebilen hemodinamik anormalliklerin ve kalp oskültasyonunda elde edilen bulguların doğruluğunun belirlenebilmesi için en yararlı muayene yöntemidir (Kibar 2017).



Şekil 1.13. Renkli Doppler Ekokardiyografi muayenesi (Orijinal)

Doppler ekokardiyografi tekniği intrakardiyak ve büyük damarlardaki kan akım yönünün ve hızının ve değerlendirilmesinde kullanılan, atımlı (pulsed-wave), devamlı (continuous –wave) ve renkli (color-flow) olmak üzere 3 türlü bulunan bir ekokardiyografi tekniğidir. Bu teknikler, konjenital kalp hastalıklarının şiddetinin değerlendirilmesi ve tanısında son derece yararlıdır. Mmod tekniğinde olduğu gibi yatay eksen zamanı, dikey eksen ise hızı gösterir. Transduserden gönderilen ses dalgalarının kan içindeki eritrositlere çarptıktan sonra dalga frekansının değişmesi prensibi ile çalışan bu teknikte, gönderilen frekans değeri cihazın transduserinde sabit olduğundan, geri dönen frekansların cihaz tarafından değerlendirilmesi ile kan akımının hızı, yönü ve kalitesi saptanabileceği bildirilmektedir. Veteriner Hekimliğe Doppler tekniğinin girişi 1967 yılında dişi koyun ve keçilerde fotal sirkülasyonun tespit edilmesiyle olmuştur (Kayar 2001, Kibar 2017).

1.11.4.4 Spektral Doppler Ekokardiyografi

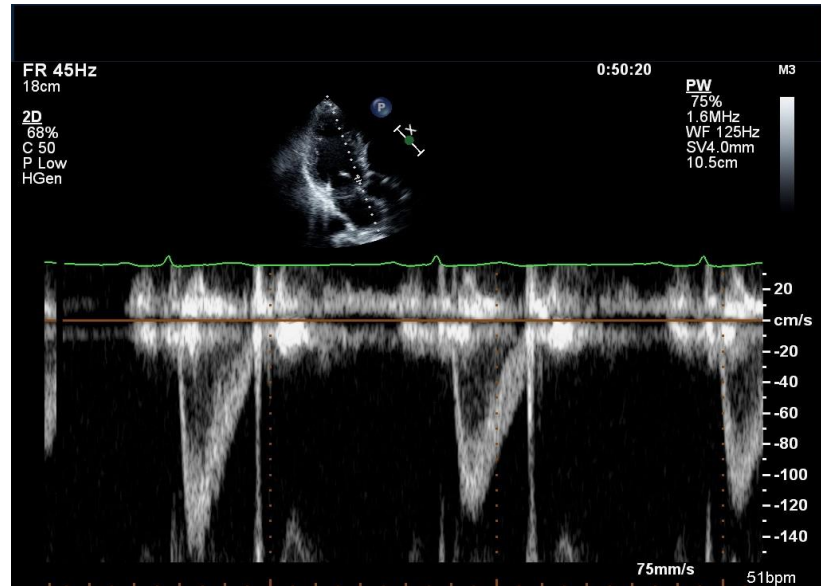
Damarsal yapılar ve kalp içi kan akımının monitörize etmede kullanılır. Bu görüntüleme yöntemiyle başlıca kan akımının hızı ve karakteri belirlenir. Doppler değerlendirmede iki farklı spektral (grafiksel) modalite kullanılır. Bunlar PW (pulsed-wave) ve CW (continius–wave) dopplerdir. PW ölçüm, yüksek kan akım hızının

olduğu alanlarda yapılamayabilir. Bu bölgedeki ölçümler CW doppler ile gerçekleştirilir. (Civelek 2017).

1.11.4.5 Atımlı (Pulsed-Waved) PW Doppler

PW-Doppler, kalp içerisinde belli bir noktadaki kan akım hızının ölçülmesini sağlar. Doppler muayene tekniğinin bu çeşidini, ultra ses dalgalarının alıcı ve verici olarak değişen tek bir kristalden meydana gelen transdüser oluşturur. Yani bu PW modda, tek bir ultrason kristali dalgaları gönderir ve alır. Kristal belirli bir frekansta kısa vuruşlar şeklinde ultrason dalgası yayar. Bu ultrasonik dalga, eritrositlerden geri yansıtılır ve aynı kristal tarafından alınır. Örnekleme devamlı olmadığı için düşük hızların değerleri doğru okunabilir bu okumada sinyal tekraralama sıklığına bağlıdır (Kayar 2001, Turgut 2017, Mitchell ve ark. 2018).

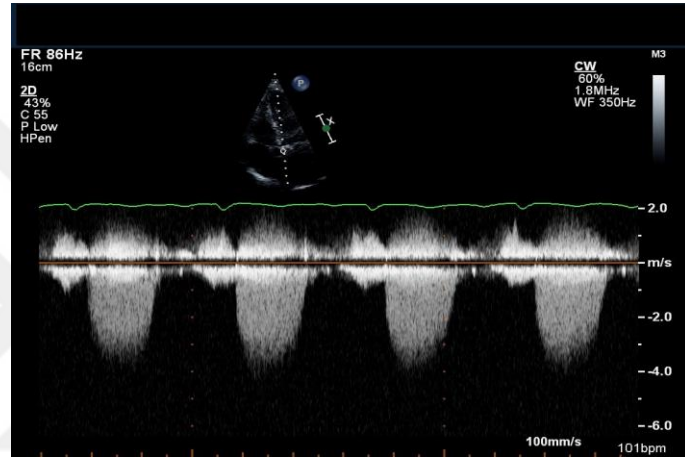
Bu metodun en önemli dezavantajı 2 m/sn' den az hız ölçümlerini yapıyor olması, diğer bir ifade ile yüksek hızdaki kan akışlarını görüntüleme yetersizlik olarak ifade edilebilmektedir (Şekil 1.14) (Kayar 2001, Turgut 2017, Mitchell ve ark. 2018).



Şekil 1.14. Atımlı (Pulsed-Waved) PW Doppler (Orijinal)

1.11.4.6 Devamlı (Continuous-Waved) CW Doppler

Bu Doppler tekniği en eski ve elektronik olarak en basit olanıdır. Yüksek hızdaki kan akım bölgelerinde ölçümler CW Doppler ile gerçekleştirilir (Civelek 2017, Mitchell ve ark. 2018). Transdüser içinde ses dalgalarını sürekli yayan ve ses dalgalarını alan iki kristal vardır. Bir tanesi yayar, diğeri yansıyan ultrason dalgalarını sürekli olarak algılar. Bu yöntemin ana avantajı, valvular stenoz ve regürjitasyon vakalarındaki yüksek akış hızlarını saptanmasıdır (Şekil 1.15) (Kayar 2001, Turgut 2017).

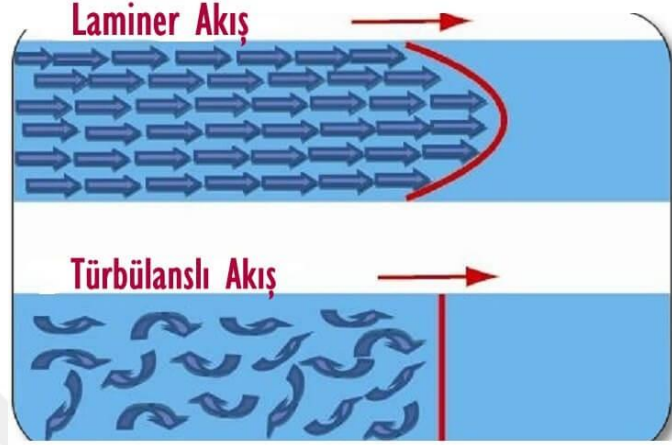


Şekil 1.15. Devamlı (Continuous-Waved) CW Doppler (Orijinal)

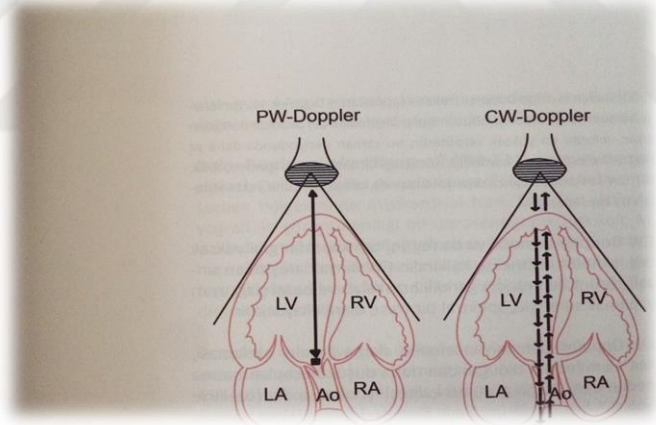
PW-Doppler ve CW-Doppler görüntüleme yöntemleri laminar akım, türbülans akım, ventrikül sistolü ile birlikte kanın büyük damarlara atılmasının şiddeti ve zamanı, hız zaman grafiği ve basınç eğimini göstermede kullanılır (Turgut 2017).

PW doppler, anormal kan akımı örneklerinin kalp içerisindeki anatomik lokalizasyonlarını ve akımın niceliğini (laminar ve türbülans) doğru olarak belirleyebilir. Ancak sadece düşük hızların değerlerini doğru olarak ölçebilir. Buna karşılık CW doppler, oldukça yüksek hızları ölçebilmektedir, ancak akımın lokalizasyonunu belirleyememektedir. Bu iki teknik beraber kullanıldığında anormal kan akımının maksimal hızını, niceliğini, yönünü ve lokalizasyonunu tam olarak belirleyebildiğinden, birbirini tamamlayan bu iki teknik beraber kullanılmalıdır. Akışkanın hareketine engel teşkil edecek duvarların olmaması kayma gerilmelerinin etkisini yok edecektir ancak akışkanın hızlı bir şekilde akmasıyla gerilmeler oluşacak

ve bu gerilmelerin etkisiyle oluşan akışa "türbülanslı akış" denilmektedir (Şekil 1.16) (Eke 2016, Mitchell ve ark. 2018).



Şekil 1.16. Laminer ve Türbülanslı Akış (Eke 2016)



Şekil 1.17. PW- Doppler ve CW- Doppler Sol Ventrikül, RV: Sağ Ventrikül, LA: Sol atriyum, RA: Sağ atriyum AO: Aort , (Turgut, 2017)

1.11.4.7. Renkli "Color-Flow" (CF) Doppler

Bu teknik, pulsed-wave Doppler tekniğinin bir formu olup, farklı renkler, kan akışının farklı hız ve yönlerde olduğunu gösteren ve bu bilgileri renklerle görüntüleneyen bir yöntemdir. Transdüserine doğru olan kan akımının kırmızı, transdüserden uzağa doğru olan kan akımının ise mavi olarak bildirildiği bu teknikte, Proba yaklaşan ve

uzaklaşan kanların birbirine karıştığı durumlarda ise mavi-kırmızı karışımı bir mozaik görünümü ortaya çıkmaktadır. Rengin, kan akım hızı ile de yakın ilişkisi vardır (Turgut 2017, Mitchell ve ark. 2018)

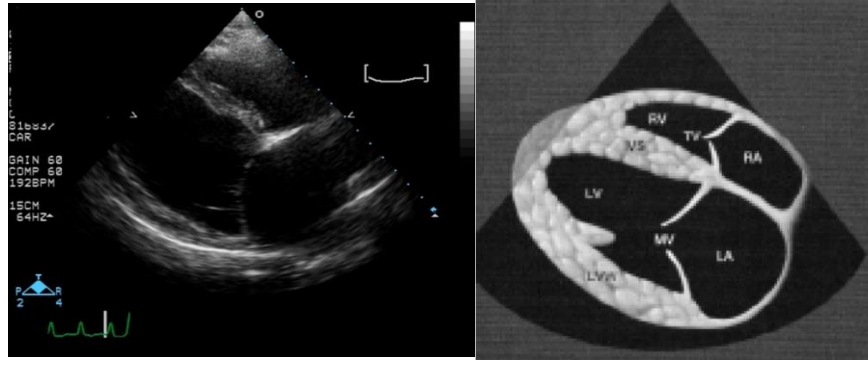
Akım hızı arttıkça, rengin parlaklığında fazlalaşır, hız azaldıkça renk soluklaşır. Türbülans akımlar kırmızı, yeşil, sarı renklerle kodlanmıştır. Bu renk akımına "mozaiklenme" denir. Eğer türbülans akım çok fazla ise çok renkli mozaik görüntü saptanır. Bu durum konjenital kardiyak defekte sahip hayvanlarda akış anormallikleri hakkında bilgi vererek kardiyak muayeneyi kolaylaştırır. Örnek: Kapak yetmezliklerinde ve stenozlarda türbülans akım oluşacağından, mozaik görüntü belirgindir. Bu mozaiklenme olayından faydalanarak, kardiyak fonksiyonlar hakkında çok ayrıntılı bilgiler elde etmek mümkündür. Doppler incelemesi, laminar akım, türbülans akım, ventrikül sistolü ile birlikte kanın büyük damarlara atılmasının şiddeti ve zamanı, hız-zaman grafiği ve basınç eğimini göstermede kullanılmaktadır (Kayar 2001, Mitchell ve ark. 2018).

1.12. Ekokardiyografik Düzlemler

Ekokardiyografik muayeneler ve ölçümlerde kullanılan başlıca iki düzlem vardır. Bu düzlemler uzunlamasına (uzun eksen) ve enlemesine (kısa eksen) olarak ifade edilmektedir (Kayar 2001).

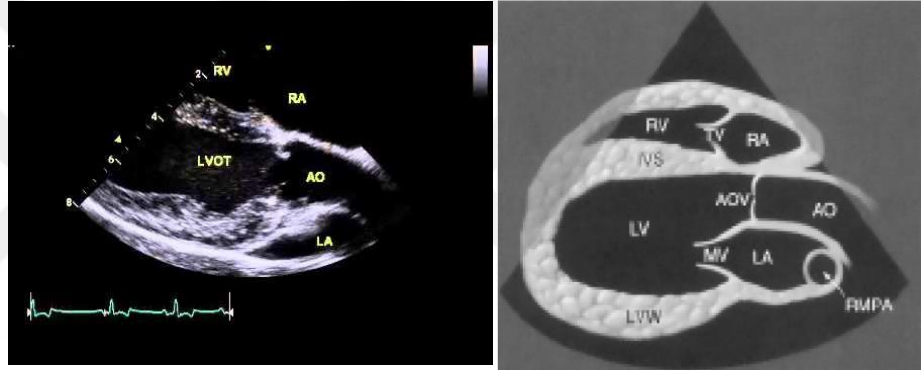
1.12.1. Uzun Eksen

Sağ ve sol parasternal uzun eksen görüntülerin, uzunlamasına kardiyak eksene tarama düzleminin paralel orietasyonun yaptırılmasıyla elde edildiği bildirilmiştir. Uzun eksen düzlemi, apeks kordis' den bazis kordis' e kalbin uzun eksenine paralel, sol ventrikül boşluğuna enlemesine kesit yapılmasıyla ortaya çıkan düzlem olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1.18 ve 1.19) (Kayar 2001, Mitchell ve ark. 2018).



Şekil 1.18. Uzun Eksen (Turgut 2017) Sağ parasternal uzun eksen 4 boşluklu görüntüsü:

RV: Sağ ventrikül, TV: Triküspital Kapak, RA: Sağ atriyum, LV: Sol ventrikül, MV: Mitral Kapak, LA: Sol atriyum

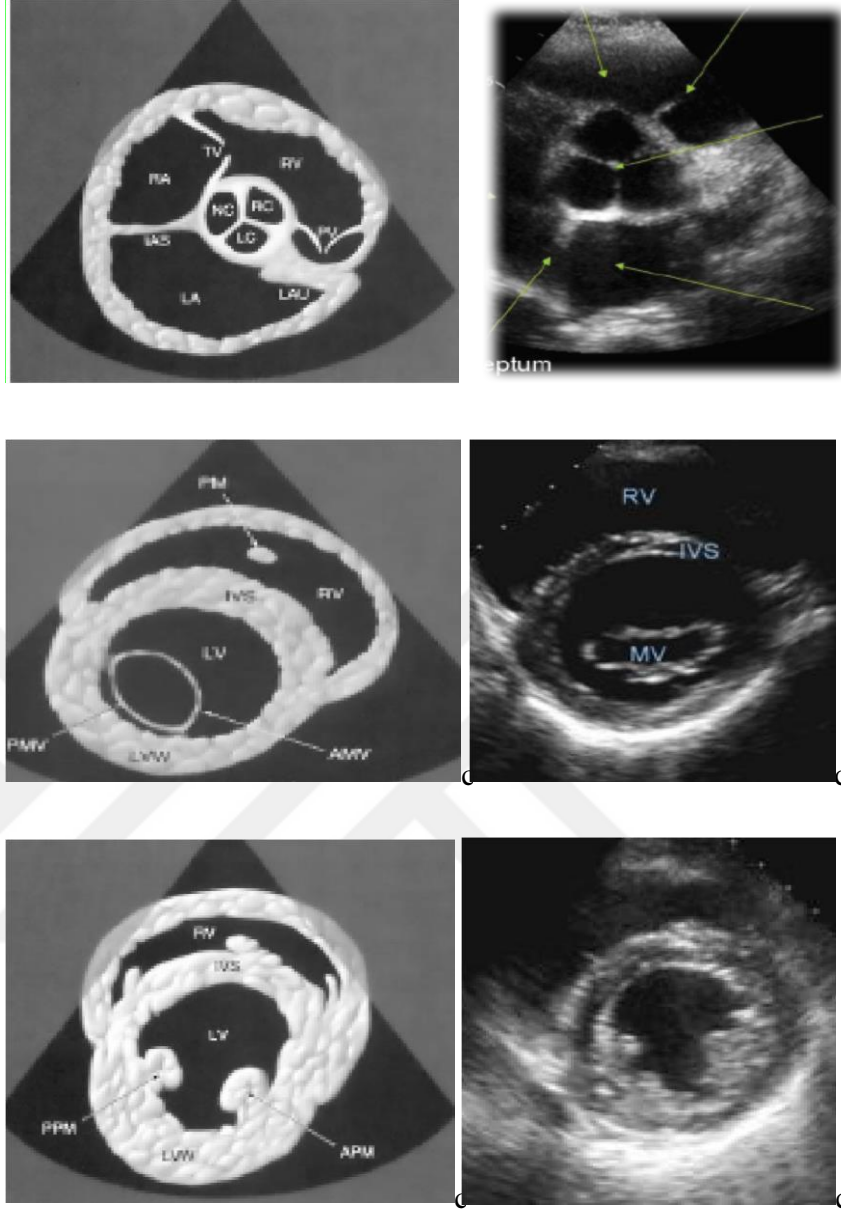


Şekil 1.19. Uzun Eksen (Turgut 2017) Sağ parasternal uzun eksen 5 boşluklu görüntüsü

RV: Sağ ventrikül, TV: Triküspital kapak, RA: Sağ atriyum, LV: Sol ventrikül, MV: Mitral Kapak, LA: Sol atriyum, AOV: Aortik Kapak, RPA: Sağ Akciğer pulmoner arter, LVW: Sol ventrikül Duvarı

1.12.2. Kısa Eksen

Kısa eksen görüntülerine, ışın demeti düzleminin kalbin uzun eksenine dikey yönlendirilmesiyle ulaşılır. Kısa eksen düzlemini, kalbin uzun eksenini dikey, aort, mitral kapak ve sol ventrikülü enlemesine kesen düzlem olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1.20) (Kayar 2001, Mitchell ve ark. 2018).



Şekil 1.20. Sol ventrikül seviyesi (Turgut, 2017) Sağ parasternal kısa eksen görüntüleri LA: sol atriyum, LV: sol ventrikül, RA: sağ atriyum, RV: Sağ ventrikül, MV: mitral kapak, TV: triküspital kapak, IVS:İnterventriküler septum, LWW: sol ventrikül duvarı, LC: Aort kapağının sol koroner yaprakçığı, NC: Aort kapağının koroner olmayan kapakçığı, RC: Aort kapağının sağ koroner yaprakçığı, APM: Anterior Papillar kas, PPM: Posterior papillar kas

1.13. Ekokardiyografik Muayenede Kullanılan Kalp Penceresi

1.13.1. Sağ Parasternal Kalp Penceresi

Sternumun ve kostakondral eklemler arasında genellikle 4. ile 6. interkostal boşluklar arasındaki bölgedir. Bu bölgeye probu yerleştirilerek sağ parasternal görüntüsü alınır. Irklar arasında farklılıklar olacağından kaliteli ve yeterli kalp görüntüsünün alınabilmesi için transdüser aşağı veya yukarı hareket ettirilmelidir. (Çizelge 1.2) (Şekil 1.21) (Kayar 2001).

Çizelge 1.2. Ekokardiyografik muayenede pencereler

| Sağ Parasternal | | Sol Apikal |
|-------------------|-------------------|------------|
| Uzun eksen (PLAX) | Kısa Eksen (PSAX) | |
| 4 boşluk | Aort Seviyesi | 2 boşluk |
| 5 Boşluk | MV Seviyesi | 4 boşluk |
| | LV Seviyesi | 5 Boşluk |



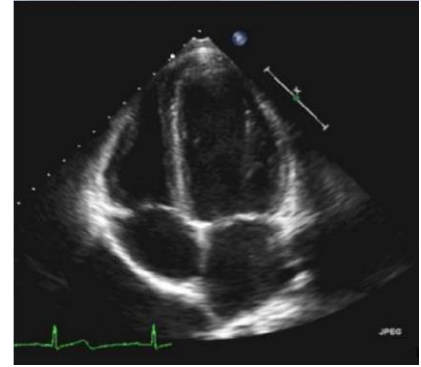
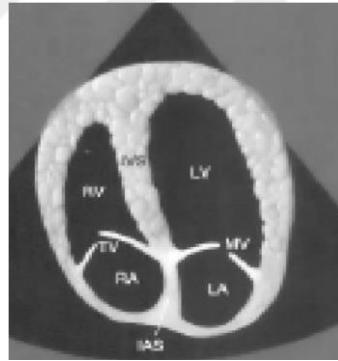
Şekil 1.21. Hastada sağ parasternal pozisyonu ve prob yerleşimi (Orijinal)

1.13.2 Sol Apikal Parasternal Kalp Penceresi

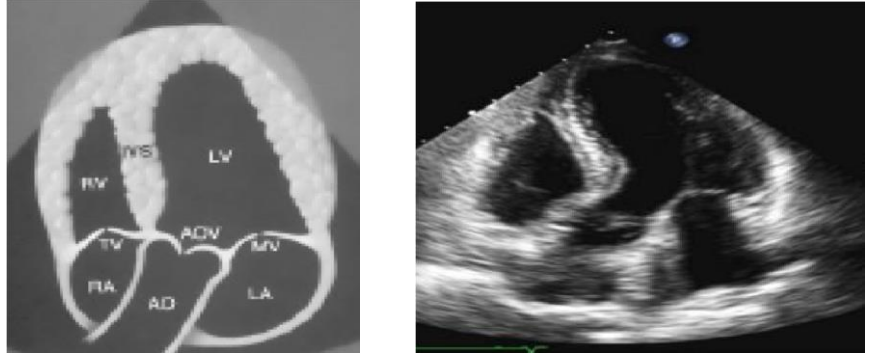
Sol 5. ve 7. interkostal boşluklar arasında sternuma yakın ve kaudalde yerleşim gösteren bölge olarak tanımlanır. (Şekil 1.22, 1.23, 1.24 ve 1.25) (Kayar 2001).



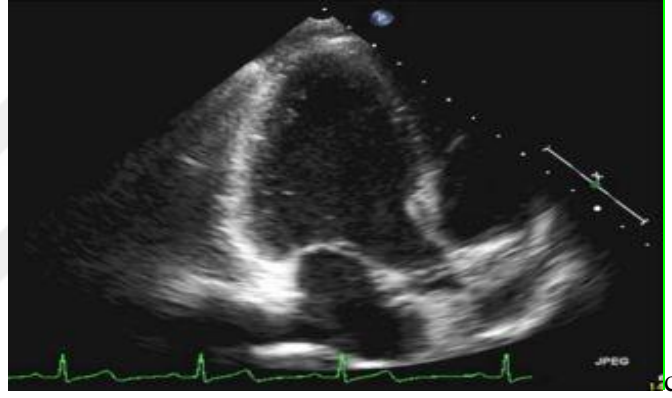
Şekil 1.22. Sol apikal prob yerleşim alanı (Orijinal)



Şekil 1.23. Sol Parasternal Apikal Dört Boşluklu görüntü (Turgut 2017) LA: sol atriyum, LV: sol ventrikül, RA: sağ atriyum, RV: Sağ ventrikül, MV: mitral kapak, TV:triküspit kapak



Şekil 1.24 Sol Parasternal Apikal Beş boşluklu Görüntü (Turgut 2017).LA: sol atriyum, LV: sol ventrikül, RA: sağ atriyum,RV: Sağ ventrikül, MV: mitral kapak, TV:triküspit kapak, AO: Aort, AOV:Aort kapağı



Şekil 1.25. Sol apikal görüntüleri: İki boşluklu Görüntü (Turgut 2017)

1.14. Ekokardiyografinin Kullanım Alanları

Ekokardiyografi şu durumlarda kullanılır:

- Kalp boşluklarının şeklini ve boyutlarını ölçümü
- Kalp duvarlarının kalınlıklarını ve hareketlerini değerlendirilmesi
- Kalp kapak yapılarının ve hareketlerinin net olarak değerlendirilmesi
- Kalp fonksiyonlarını değerlendirmesi
- Kalp kasını etkileyen hastalıkları (örneğin kardiyomiyopatiler) tespit edilmesi

- Kalbin içindeki pıhtı ve tümörlerin değerlendirilmesi
- Konjenital kalp hastalıkları ya da bu nedenle yapılan cerrahi girişimleri kontrol edilmesi
- Kalp krizi sonrası kalp fonksiyonlarının değerlendirilmesi
- Kalbin etrafında sıvı toplanması durumunda sıvı miktarının, cinsinin değerlendirilmesi ve kalbi saran perikard zarının yapısını ve kalınlığının değerlendirilmesi
- Kalpten çıkan ana atar damarların (aort damarı, pulmoner arter) yapı ve çaplarının değerlendirilmesi
- Pl.efüzyon ve ascitesin kaynağının bulunması amacıyla yapılmaktadır (Kayar 2001, Turgut 2017).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Hayvan Materyali ve Çalışma Dizaynı

Çalışmanın materyalini 2018-2019 yılları arasında Kırıkkale Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakülteleri İç Hastalıkları Anabilim Dalı Kliniklerine kanlı ishal şikayetiyle getirilen, ırk ve cinsiyet farkı gözetilmeyen, 3-4 aylık yaş arası, 18 adet yavru köpek oluşturmuştur. Bunlardan 13 parvoviral enteritli yavru köpek çalışma grubunu, 5 adet sağlıklı yavru köpek kontrol grubunu oluşturdu.

Klinik olarak (anoreksi, depresyon, durgunluk, kusma ve kanlı ishal) parvoviral enfeksiyonundan şüphe edilen köpeklerden kan sayımı için örnekleme alındıktan sonra rektal swap yardımı ile dışkı örnekleri alındı ve parvovirus antijeni yönünden hızlı teste tabi tutuldu. Kan sayımlarında lökopeni belirlenen ve hızlı test sonucu parvovirus antijeni yönünden pozitif olan köpekler çalışma grubuna dahil edildi. Hasta sahiplerinden alınan anamnez bilgisi doğrultusunda herhangi bir şikayeti olmayan ve rutin muayenede herhangi bir probleme rastlanılmayan köpeklerden rektal swap yardımı ile dışkı örnekleri alındı ve parvovirus antijeni yönünden hızlı teste tabi tutuldu. Hızlı test sonucu parvovirus antijeni yönünden negatif olan köpekler kontrol grubuna dahil edildi. Çalışmaya alınan tüm köpekler ekokardiyografik olarak değerlendirildi. Gruplarda elde edilen değerler istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 yılları arasında Kırıkkale Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakülteleri İç Hastalıkları Anabilim Dalı Kliniklerine anoreksi, depresyon, durgunluk, kusma ve kanlı ishal şikayetiyle getirilen, çeşitli ırk ve cinsiyette, yaşları 3-4 aylık arasında, kan sayımlarında lökopeni saptanan ve hızlı test kiti ile parvovirus pozitif olduğu belirlenen toplam 13 adet yavru köpek oluşturdu.

2.3. Kontrol Grubu

Klinik olarak genel muayeneleri yapıldıktan sonra parvoviral enterit bulgusuna rastlanmayan iç parazit tedavileri ve aşıları yapılmış, 4 aylık, 2 dişi ve 3 erkek olmak üzere toplam 5 sağlıklı yavru köpek bu gruba dahil edildi.

2.4. Klinik Muayeneler

Çalışmaya alınacak olan köpeklerin öncelikle rutin klinik muayeneleri gerçekleştirildi. Bu amaçla çalışmaya dahil edilecek hayvanlarda Vücut ısısı ($^{\circ}\text{C}$), Solunum sayısı (sol/dk), Kalp atımı (atım/dk), mukoza muayeneleri, kapillar dolum zamanı (sn), deri elastikiyeti, perifer lenf yumrularının muayenesi yanı sıra parazitolojik açıdan değerlendirmek amacıyla rutin dışkı muayenesi yapıldı.

2.5. Kan Parametrelerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi

Sağlıklı (n=5) ve hasta hayvanlardan (n=13) V. Jugularis ya da V. Cephalica antebrachi'den hematolojik parametrelerin tayini için EDTA'lı tüplere 2 ml kan örnekleri alındı. Alınan kanlar en kısa sürede eritrosit (RBC), lökosit (WBC), hematokrit (HCT), Ortalama eritrosit hacmi (MCV), hemoglobin (Hb), ortalama korpuskuler hemoglobin (MCH), ortalama korpuskuler hemoglobin konsantrasyonu (MCHC), trombosit değerleri Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı'nda bulunan Veteriner Tam Kan Sayım cihazında (Abacus Junior Vet 5, Macaristan) belirlendi. Çalışmada kullanılan tam kan sayım cihazı Şekil 2.1'de gösterildi.



Şekil 2.1. Tam Kan Sayım Cihazı (Abacus Junior Vet 5, Macaristan)

2.6. Dışkı Örneklerinin Alınması ve Antijen Test Uygulaması

Klinik olarak (anoreksi, depresyon, durgunluk, kusma ve kanlı ishal) parvoviral enfeksiyonundan şüphe edilen köpeklerden kan sayımı için örnekleme alındıktan sonra lökopeni belirlenen hayvanlara köpek dışkıdaki CPV antijenlerinin kalitatif olarak belirlenmesini sağlayan kromotografik bir test olan Antijen hızlı CPV Ag Test kiti (BİONOTE, Kore Cumhuriyeti) uygulandı. Kullanılan test kiti Şekil 2.2’de gösterildi. Bu amaçla swap yardımı ile hayvanların rektumlarından dışkı örnekleri toplandı. Rektal dışkıya bulaşmış swap, test kutusundan çıkan solusyon içine batırılarak dışkı örneğinin çözelti ile iyice karışması sağlandı. Aynı şekilde kutudan çıkan test plakasının numune deliğine dışkı ile karıştırılmış olan çözeltiden pipet yardımıyla 4 damla damlatıldıktan 5-10 dk sonra test yorumlandı. Plakanın yüzeyinde test çizgisi olarak "T" ve kontrol çizgisi olarak "C" harfleri bulunmaktadır. Sonuç penceresindeki test ve kontrol çizgileri herhangi bir numune çalışması yapılmadan önce görülmemektedir. Kontrol çizgisi prosedürel kontrol amacıyla bulunmaktadır. Test prosedürü uygulanıyorsa ve testin reaktifleri doğru çalışıyorsa kontrol çizgisi görünür

hale gelmektedir. Yani her durumda kontrol çizgisi oluşması gerekmektedir. Uygulanan test sonuçları Çizelge 2.1’de belirtildiği şekilde yorumlandı.



Şekil 2.2. Çalışmada kullanılan Antijen hızlı CPV Ag Test kiti (BIONOTE, Kore Cumhuriyeti)

Çizelge 2.1 Antijen hızlı CPV Ag Test kit sonuçlarının değerlendirilmesi

| T çizgisi | C çizgisi | Sonuç |
|----------------|----------------|-------------|
| Belirgin | Belirgin | CPV Pozitif |
| Belirgin | Belirgin Değil | CPV Negatif |
| Belirgin Değil | Belirgin | CPV Negatif |
| Belirgin Değil | Belirgin Değil | CPV Negatif |

2.7. Ekokardiyografik Değerlendirmenin Yapılması

Çalışmaya alınan tüm hayvanlar dış uyarının bulunmadığı sessiz ve sakin bir ortamda DKM yönünden daha önce tarif edildiği şekilde (Wess ve ark, 2010; Stephenson ve ark., 2012; Jeyaraj ve ark., 2015) yapıldı ve M-mode ekokardiyografik muayene bulguları ESAOTE Mylab30 Gold (İtalya) cihazıyla kaydedildi. Bu amaçla

muayeneye alınacak hayvanın ön ekstremitesi ileri doğru alınarak 4-6. kostalar arasında muayene alanı oluşturuldu. Transdusere jel uygulanarak deri ile arasında hava teması minimuma indirilerek sağ parasternal alandan, ayakta pozisyonda kalbin muayenesine başlandı.

Sol ventrikül üzerinde yapılan ölçümler sağ parasternal alandan yapıldı. Sağ parasternal alandan uzun eksen üzerinde 2-D ekokardiyografi ile M-mod cursor ile ölçümler görüntü dondurularak alındı. Mitral kapağın altından ise ventriküler ölçümler alındı. Mitral kapak seviyesinde kapağın her iki kanadının görüldüğü anda mitral kapağın ölçümü alındı. Sağ ventrikül, sol atrium diastolik çapı ölçümleri ise aorta kapağı ve kökü seviyesinden alındı. Uzun eksen üzerindeki diastolik tüm ölçümler sol ventrikül arka duvarının öne doğru hareketinin arka konumda olduğu anda alınırken, Sistolik ölçümler ise sol ventrikül arka duvarının en ön konumda olduğu anda alındı.

Ekokardiyografik muayene ile yapılan ölçümlerde, sol atrium diastolik çapı (LAD), aort kökü diastolik iç çapı (AOD), interventriküler septumun diastol sonu kalınlığı (IVSd), interventriküler septumun sistol sonu kalınlığı (IVSs), , sol atrium çapının aorta çapına oranı (LAD/AOD), sol ventrikülün diastol sonu iç çapı (LVIDd), sol ventrikülün sistol sonu iç çapı (LVIDs), sol ventrikül arka duvarının sistol sonu kalınlığı (LVPWs), sol ventrikül arka duvarının diastol sonu kalınlığı (LVPWd), kalp frekansı (HR), sol ventrikül pompa gücü (% EF), sol ventrikül kasılma gücü (%FS), strok volüm (SV), kardiyak verim-cardiac output (CO), diastol sonu volüm (EDV) ve sistol sonu volüm (ESV) saptandı. İnterventriküler septumun diastol sonu kalınlığı (IVSd), diastol sonunda interventriküler septumun sol ventrikül boşluğuna bakan endokardiyum ile sağ ventrikül boşluğuna bakan endokardiyum arasındaki mesafe, sistol sonu kalınlığı (IVSs) ise sistol sonunda interventriküler septumun sol ventrikül boşluğuna bakan endokardiyum ile sağ ventrikül boşluğuna bakan endokardiyum arasındaki mesafe olarak tespit edildi . Sol atrium diastolik çapı (LAD) diastol sonunda posterior aortik duvarın dış ucundan sol atriyal duvarın endokardiyal sınırına kadar olan mesafe, aort kökü diastolik iç çapı (AOD) ise aortanın anterior duvarından posterior duvar arası mesafe olarak ölçüldü. Sol atrium çapının aorta çapına oranı (LAD/AOD), sol atrium çapının aorta çapına bölünmesiyle hesaplandı. Sol ventrikülün diastol sonu iç çapı (LVIDd), diastol sonunda korda tedinea seviyesinde

intraventriküler septumun alt noktasından sol ventrikülün posterior duvarının üst noktasına kadar olan mesafe, sol ventrikülün sistol sonu iç çapı (LVIDs) ise sistol sonunda intraventriküler septumun alt noktasından sol ventrikülün posterior duvarının üst noktasına kadar olan mesafe olarak ölçüldü. Sol ventrikül arka duvarının sistol sonu kalınlığı (LVPWs), sistol sonunda ventriküler posterior duvarın dışından duvar içi perikardiyuma kadar olan kalınlık, sol ventrikül posterior duvarının diastol sonu kalınlığı (LVPWd) ise diastol sonunda ventriküler posterior duvarın dışından duvar içi perikardiyuma kadar olan kalınlık olarak ölçüldü. Kalp frekansı (HR), sol ventrikül arka duvarının sol ventrikül boşluğuna bakan yönünde iki sistol arasındaki mesafeden ölçüldü. Çalışmada kullanılan ultrasonografi cihazı Şekil 2.3’de gösterildi.



Şekil 2.3. Doppler-Ekokardiyografik ultrason cihazı (ESAOTE MyLab30 Gold - İtalya)

2.8. İstatistiksel analiz

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin ortalama ve standart hata değerleri tanımlayıcı istatistikler yapılarak belirlenip tablo halinde sunuldu. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği shapiro wilk analizine göre belirlendikten sonra normal dağılım göstermeyen verilere logaritmik transformasyon işlemi uygulandı. Transformasyona rağmen normal dağılım göstermeyen verilerin gruplar arasındaki karşılaştırmalarında

Mann-Whitney U testi, normal dağılım gösteren parametreler ise T testi kullanıldı. İstatistiksel değerlendirmelerde $p < 0,05$ değerinin altındaki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. İstatistiksel analizlerin tümü SPSS 21.0 (IBM, Amerika) programından yararlanılarak gerçekleştirildi.



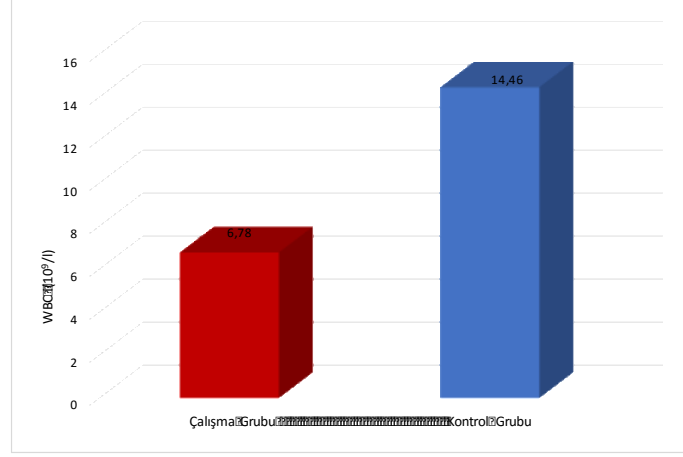
3. BULGULAR

Çalışmanın materyalini 2018-2019 yılları arasında Kırıkkale Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakülteleri İç Hastalıkları Anabilim Dalı Kliniklerine kanlı ishal şikâyetiyle getirilen, ırk ve cinsiyet farkı gözetilmeyen, 3-4 aylık yaş arası, 18 adet yavru köpek oluşturmuştur. Bunlardan klinik olarak (anoreksi, depresyon, durgunluk, kusma ve kanlı ishal) parvoviral enfeksiyonundan şüphe edilen köpeklerden kan sayımı için örnekleme alındıktan sonra rektal swap yardımı ile dışkı örnekleri alındı ve parvovirus antijeni yönünden hızlı teste tabi tutuldu. Çalışma ve kontrol gruplarına ait CPV Ag test kitine ait pozitif ve negatif sonuçlara ait örnek görüntüleri Şekil 3.5 ve 3.6'da sunuldu. Kan sayımlarında lökopeni belirlenen ve hızlı test sonucu parvovirus antijeni yönünden pozitif olan köpekler çalışma grubuna dahil edildi. Onüç parvoviral enteritli yavru köpek çalışma grubunu, 5 adet sağlıklı yavru köpek kontrol grubunu oluşturdu. Çalışma grubunu oluşturan hayvanların tamamında belirgin anoreksinin varlığı belirlenirken, kusma ve hemorajik karakterde diyare çalışmaya dahil edilen hayvanların tümünde gözlemlendi. Olguların 8'inde hafif derecede, 5'inde orta derecede dehidrasyonun olduğu tespit edildi. Kontrol ve çalışma grubunda bulunan hayvanlardan elde edilen hematolojik bulgular Çizelge 3.1.'de gösterildi.

Çizelge 3.1. Çalışma ve kontrol gruplarına ait hematolojik bulgular ve istatistiksel önemleri. (* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,001$). $\bar{x} \pm Sx$: ortalama ve standart hata

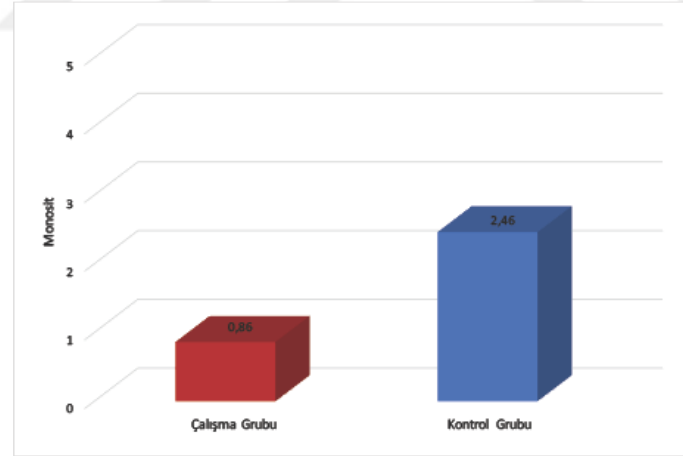
| | Çalışma Grubu (n=13) ($\bar{x} \pm Sx$) | Kontrol Grubu (n=5) ($\bar{x} \pm Sx$) | P |
|---------------------|---|--|----------|
| WBC ($10^9/l$) | 6,78 \pm 1,03 | 14,46 \pm 1,99 | 0,004** |
| RBC ($10^{12}/l$) | 3,82 \pm 0,62 | 7,44 \pm 1,99 | 0,007** |
| HGB (g/dl) | 1,60 \pm 0,33 | 3,35 \pm 0,48 | 0,849 |
| HCT (%) | 0,86 \pm 0,17 | 2,46 \pm 0,45 | 0,336 |
| MCV (fl) | 0,29 \pm 0,08 | 1,15 \pm 0,48 | 0,143 |
| MCH (pg) | 0,03 \pm 0,01 | 0,07 \pm 0,03 | 0,035* |
| MCHC (g/dl) | 5,91 \pm 0,22 | 4,91 \pm 0,16 | 0,422 |
| PLT ($10^9/l$) | 10,79 \pm 0,38 | 10,96 \pm 0,53 | 0,208 |
| Nötrofil | 33,82 \pm 1,17 | 32,18 \pm 1,57 | 0,117 |
| Lenfosit | 58,55 \pm 2,85 | 65,38 \pm 1,31 | 0,019** |
| Monosit | 18,89 \pm 0,93 | 22,30 \pm 0,59 | 0,010** |
| Eozinofil | 293,99 \pm 21,86 | 34,06 \pm 0,72 | 0,046* |
| Bazofil | 47,97 \pm 3,22 | 18,04 \pm 0,98 | 0,143 |

Çalışma ve kontrol gruplarının hematolojik değerleri karşılaştırıldığında hemoglobin, hematokrit, ortalama eritrosit hacmi, ortalama korpuskuler hemoglobin konsantrasyonu, trombosit, nötrofil ve bazofil değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0,05$). Parvoviral enteritisli hayvanların (çalışma grubu, n=13) hematolojik verileri ile sağlıklı hayvanların (kontrol grubu, n=5) hematolojik verileri arasında en önemli fark parvoviral enteritisli hayvanlarda belirlenen belirgin lökopeni tablosu oldu ($p < 0,01$). Çalışma grubu ile kontrol grubu WBC değerleri Şekil 3.1’de gösterildi.

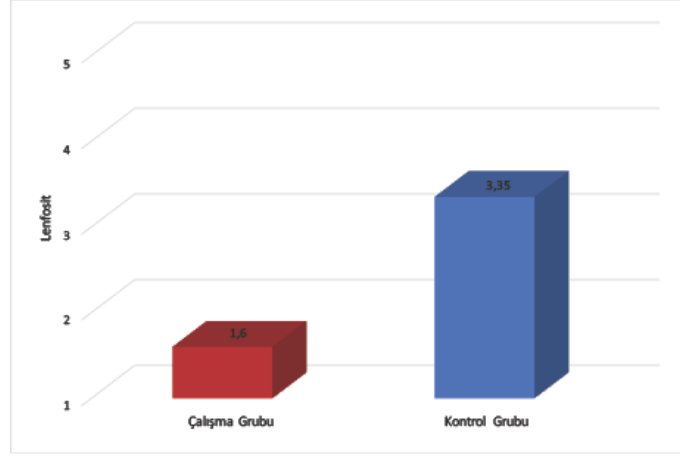


Şekil 3.1. Çalışma Grubu ve Kontrol Grubu WBC (10⁹/l) değerleri

Parvoviral enteritisli hayvanların (çalışma grubu, n=13) hematolojik verileri ile sağlıklı hayvanların (kontrol grubu, n=5) hematolojik verileri arasında lökopeninin yanı sıra monosit ve lenfosit değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulundu ($p < 0,05$). Çalışma grubu ile kontrol grubu monosit ve lenfosit değerleri Şekil 3.2 ve 3.3.'de gösterildi.

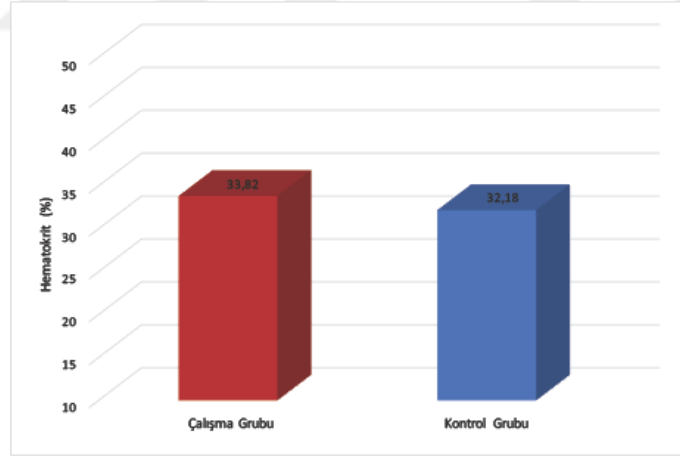


Şekil 3.2. Çalışma Grubu ve Kontrol Grubu monosit değerleri (%).

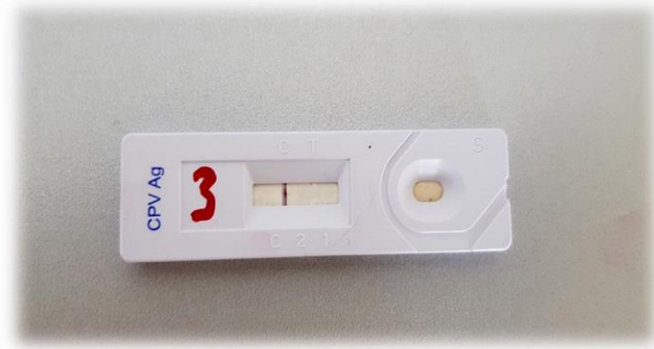


Şekil 3.3. Çalışma Grubu ve Kontrol Grubu lenfosit değerleri (%).

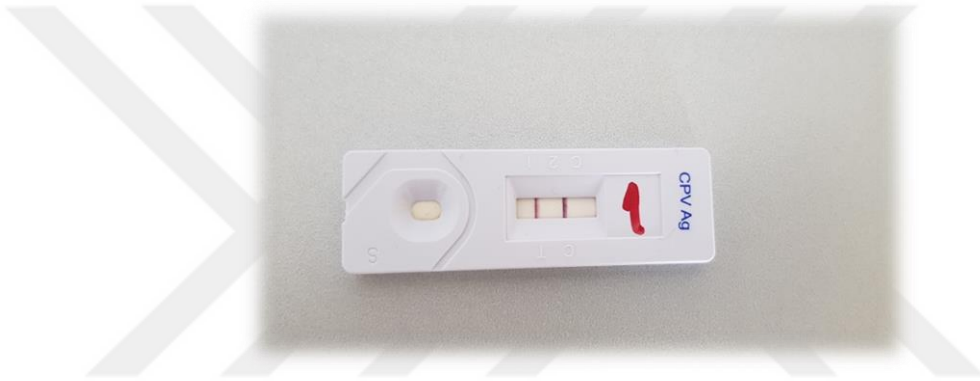
Sunulan çalışmada parvoviral enteritisli köpeklerle sağlıklı köpeklerin hematokrit değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$). Çalışma ve kontrol grubuna ait hematokrit değerleri Şekil 3.4’de gösterildi.



Şekil 3.4. Çalışma Grubu ve Kontrol Grubu hematokrit değerleri (%).



Şekil 3.5. Kontrol grubuna ait bir olguda CPV Ag test kiti negatif örnek sonuç.



Şekil 3.6. Çalışma grubuna ait bir olguda CPV Ag test kiti pozitif örnek sonuç.

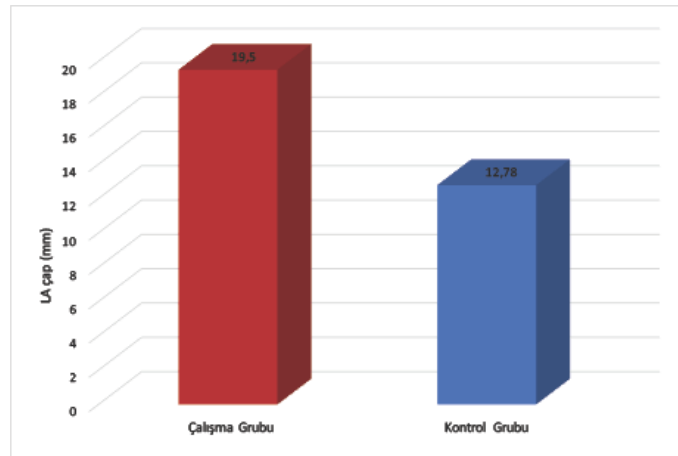
Parvoviral enteritisli köpeklerin ekokardiyografik incelemelerinde sol atriyum çapı (LA), sol ventrikülün diyastoldeki iç çapı (LVIDd), diyastol sonu sol ventriküler interal çap (LVID), strok volüm (SV), ejeksiyon fraksiyonu (EF), fraksiyon kısalması (FS) değerleri kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak farklı bulundu. Aortik kök çapı (AO), Kalp atımı (HR), diyastol sonu volüm (EDV) ve sistol sonu volüm (ESV) değerlerinde çalışma ve kontrol grubu arasında fark bulunamadı ($p>0.05$). Her iki çalışma grubuna ait tüm ekokardiyografik ölçümler Çizelge 3.2'de gösterildi. Bazı olgulara ait örnek ekokardiyografik görüntüler ise Şekil 3.19, 3.20, 3.21, 3.22 ve 3.23'de sunuldu.

Çizelge 3.2. Çalışma ve kontrol gruplarına ait ekokardiyografik ölçüm bulguları.

$\bar{x} \pm Sx$: ortalama ve standart hata

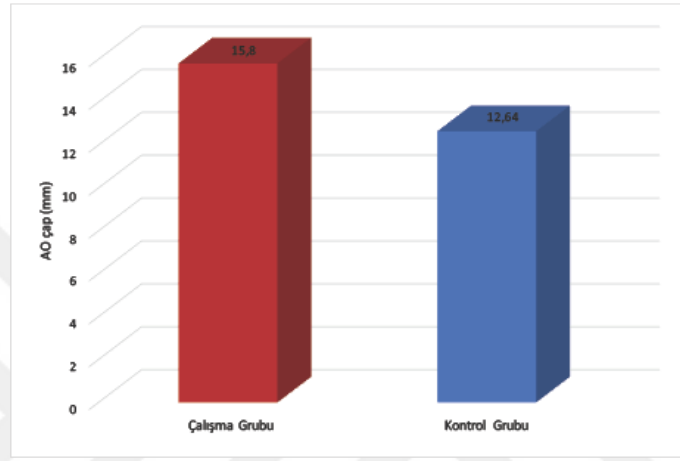
| Parametre | Çalışma grubu (n=13) ($\bar{x} \pm Sx$) | Kontrol Grubu (n=5) ($\bar{x} \pm Sx$) | P |
|-----------|--|---|-------|
| LA_cap | 19,5 ± 0,15 | 12,8 ± 0,22 | 0,046 |
| AO_cap | 15,8 ± 0,08 | 12,6 ± 0,25 | 0,387 |
| LA\AO | 1,25 ± 0,07 | 10,6 ± 0,07 | 0,208 |
| IVSd | 6,7 ± 0,04 | 7,1 ± 0,14 | 1,000 |
| LVIDd | 28,3 ± 0,16 | 21,2 ± 0,34 | 0,095 |
| LVPWd | 5,9 ± 0,04 | 6,6 ± 0,12 | 0,924 |
| IVSs | 6,6 ± 0,03 | 9,2 ± 0,19 | 0,095 |
| LVIDs | 19,9 ± 0,14 | 11,8 ± 0,26 | 0,019 |
| LVPWs | 7,9 ± 0,06 | 10,0 ± 0,24 | 0,924 |
| HR | 85,7 ± 9,19 | 80,40 ± 3,19 | 0,775 |
| EDV | 33,74 ± 4,54 | 17,46 ± 6,09 | 0,075 |
| ESV | 14,56 ± 2,21 | 4,54 ± 2,36 | 0,026 |
| SV | 19,18 ± 2,50 | 34,60 ± 1,08 | 0,004 |
| EF | 58,23 ± 3,27 | 76,40 ± 5,28 | 0,010 |
| FS | 29,92 ± 2,14 | 44,40 ± 5,89 | 0,010 |

Parvoviral enteritisli köpeklerin ekokardiyografik incelemelerinde sol atriyum çapı 19,5 mm bulunurken, sağlıklı köpeklerde 12,78 mm olarak ölçüldü ($p < 0.01$). Çalışma ve kontrol grubuna ait sol atriyum çap ölçüm değerleri Şekil 3.7’de gösterildi.



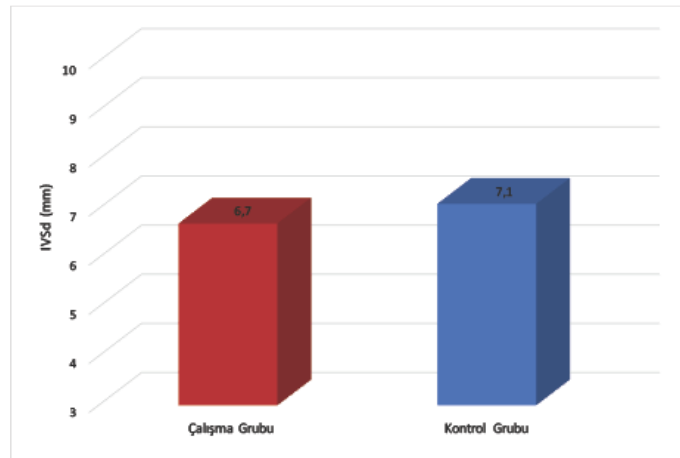
Şekil 3.7. Çalışma ve kontrol gruplarına ait sol atriyum çapı (LA) ölçümleri

Çalışma grubunu oluşturan köpeklerin aortik kök çap ölçümlerinde istatistiksel fark bulunmasa da ($p>0.05$) bu hayvanlarda aortik kök çapının sağlıklı köpeklere oranla arttığı belirlendi. Çalışma ve kontrol grubuna ait aortik kök çapı ölçüm değerleri Şekil 3.8’de gösterildi.



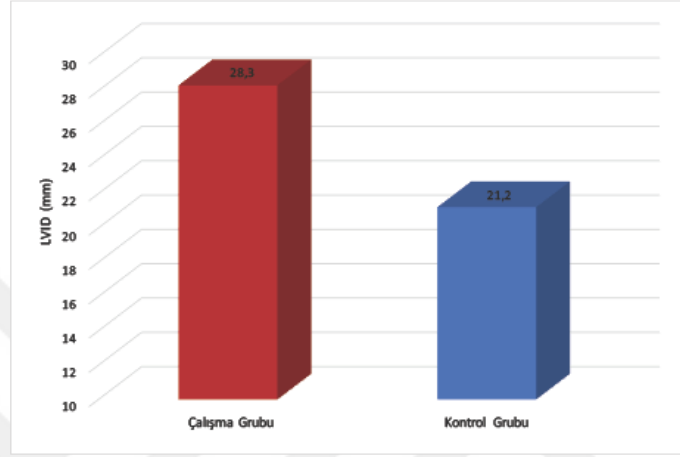
Şekil 3.8. Çalışma ve kontrol gruplarına ait aortik kök çapı (AO) ölçümleri

Diyastolik intravasküler septum çapları çalışma ve kontrol gruplarında benzer bulundu ($p>0.05$). Çalışma ve kontrol grubuna ait Diyastolik intravasküler septum çap ölçüm değerleri Şekil 3.9’de sunuldu.



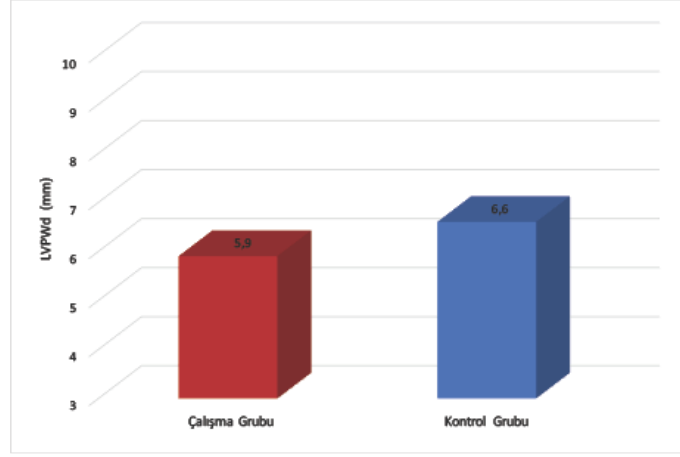
Şekil 3.9. Çalışma ve kontrol gruplarına ait diyastolik intravasküler septum çapı (IVSd) ölçümleri

Sol ventrikül diyastolik iç çapı parvoviral enteritisli köpeklerde 28,3 mm bulunurken, bu değer sağlıklı hayvanlarda 21,2 mm olarak ölçüldü. Bu belirgin artış istatistiksel olarak önemli bulundu ($p<0.01$). Çalışma ve kontrol grubuna ait sol ventrikül diyastolik iç çap ölçümleri Şekil 3.10'de sunuldu.

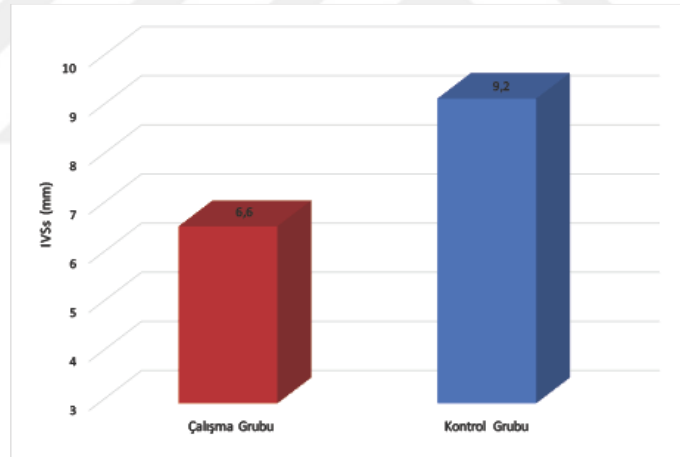


Şekil 3.10. Çalışma ve kontrol gruplarına ait sol ventrikülün diyastoldeki iç çapı (LVIDd) ölçümleri

Diyastol sonu sol ventriküler posteriyor duvar kalınlığı her iki grupta benzer bulunsa da; parvoviral enteritisli köpeklerde diyastol sonu sol ventriküler posteriyor duvar kalınlığının daha düşük olarak ölçüldü ($p>0.05$). Diyastol sonu ventriküler posteriyor duvar kalınlığı bulguları Şekil 3.11'de sunuldu.

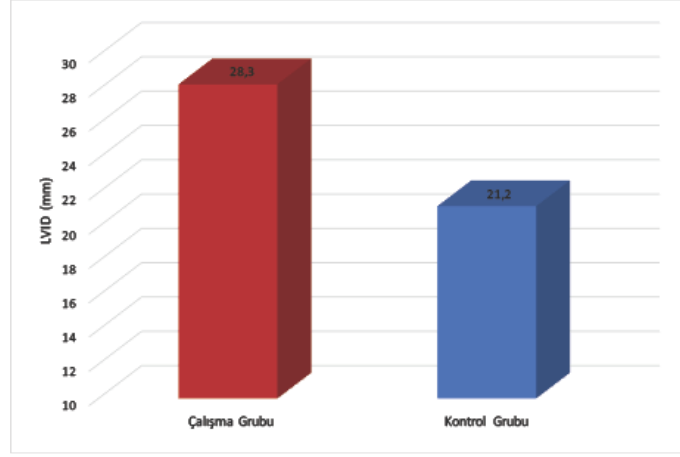


Şekil 3.11. Çalışma ve kontrol gruplarına ait diyastol sonu sol ventriküler posteriyor duvar kalınlığı (LVPWd)



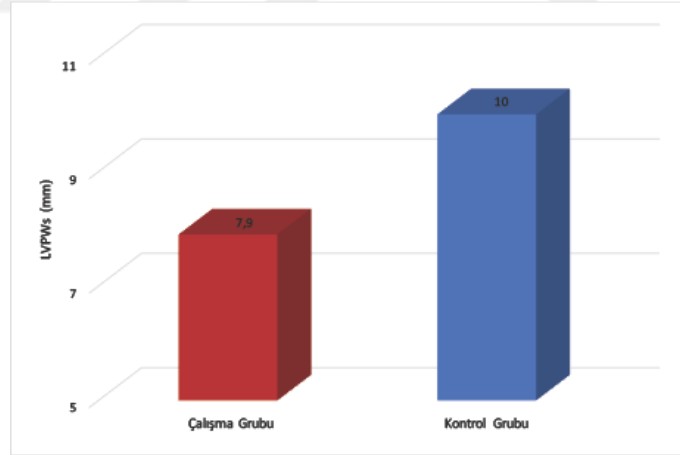
Şekil 3.12. Çalışma ve kontrol gruplarına ait sistol sonu interventiküler sistol değeri (IVSs) ölçümleri

Hastalıktan etkilenen köpeklerde diyastol sonu sol ventriküler çapın kontrol grubunda oranla önemli düzeyde arttığı belirlendi sol ventrikül posteriyor duvar kalınlığı Diyastol sonu sol ventriküler çap değerleri çalışma ve kontrol gruplarında sırasıyla 19,9 ve 11,8 mm olarak belirlendi (Şekil 3.13).



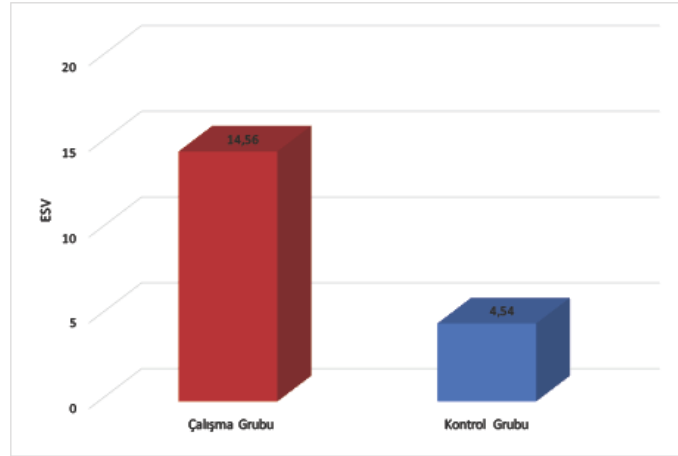
Şekil 3.13. Çalışma ve kontrol gruplarına ait diyastol sonu sol ventriküler interal çap (LVID) ölçümleri

Sol ventrikül posteriyor duvar kalınlığı her ne kadar çalışma ve kontrol gruplarında benzer bulunsa da ($p>0,05$); parvoviral enteritisli köpeklerde bu parametrenin kontrol grubuna oranla daha düşük olduğu belirlendi (Şekil 3.14).



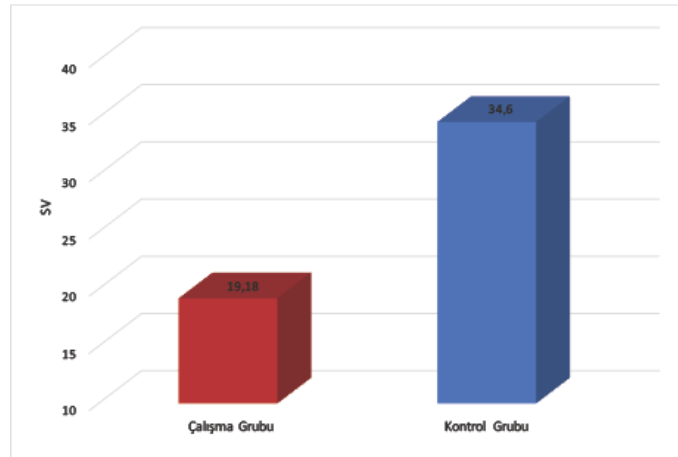
Şekil 3.14. Çalışma ve kontrol gruplarına ait sol ventrikül posteriyor duvar kalınlığı (LVPWs) ölçümleri

Parvoviral enteritisli köpeklerde sistol sonu volüm değerleri karşılaştırıldığında kontrol grubuna oranla bu değerlerin önemli derecede yüksek olduğu ($p<0,05$) ve hasta hayvanların sistolik fonksiyonlarının hastalıktan etkilendiği belirlendi (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Çalışma ve kontrol gruplarına ait sistol sonu volüm (ESV) değerleri

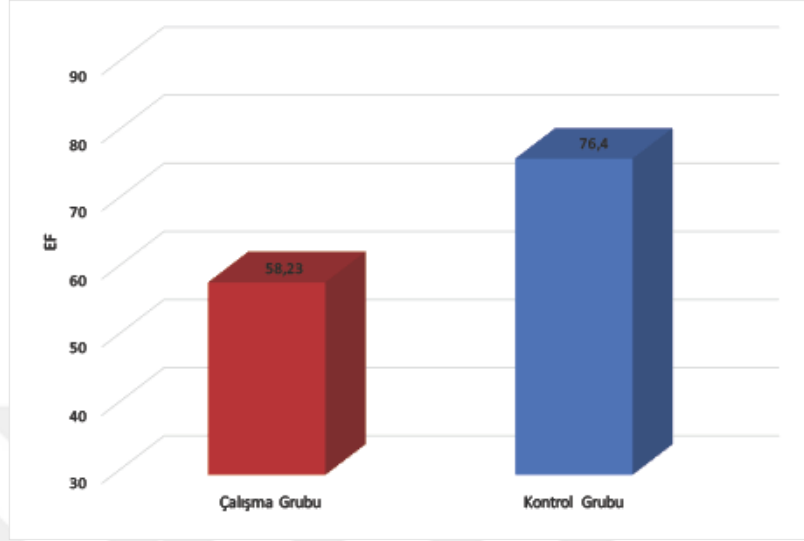
Ventriküler fonksiyonun önemli parametrelerinden biri olan strok volüm değerlerinin çalışma grubundaki köpeklerde azaldığı ve bu hayvanlarda ventriküler pompalamada potansiyel bir yetmezlik olduğu belirlendi ($p < 0,05$). Strok volüm değerleri çalışma ve kontrol grubunda sırasıyla 19,18 ve 34,60 mililitre olarak ölçüldü (Şekil 3.16).



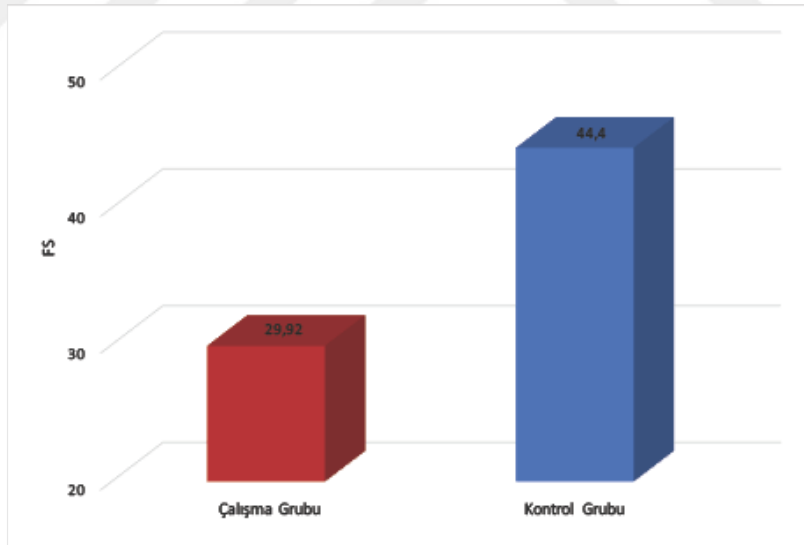
Şekil 3.16. Çalışma ve kontrol gruplarına ait strok volüm (SV) değerleri (mL)

Ejeksiyon fraksiyonu ve fraksiyonel kısalma parametrelerinin ölçümlerinde her iki parametrenin de çalışma grubunda, kontrol grubuna oranla önemli düzeyde

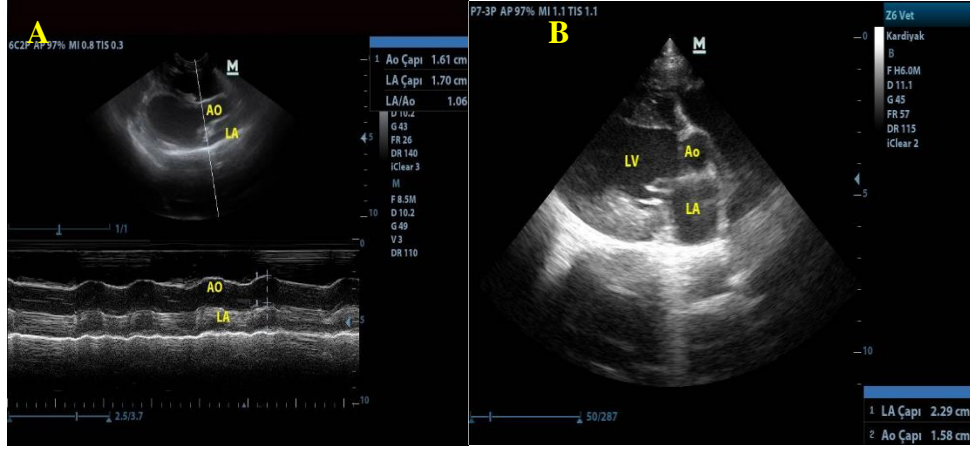
azaldığı ($p<0,05$) ve bu parametreler ile parvoviral enteritisli köpeklerde sistolik ve diyastolik fonksiyon bozukluklarının olduğu saptandı (Şekil 3.17 ve 3.18).



Şekil 3.17. Çalışma ve kontrol gruplarına ait ejeksiyon fraksiyon (EF) değerleri



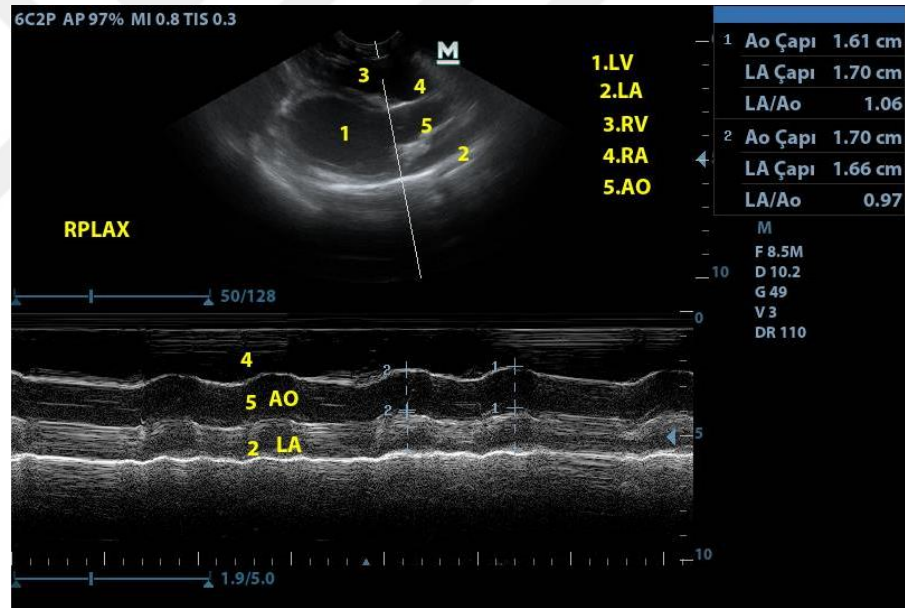
Şekil 3.18. Çalışma ve kontrol gruplarına ait fraksiyon kısalması değerleri



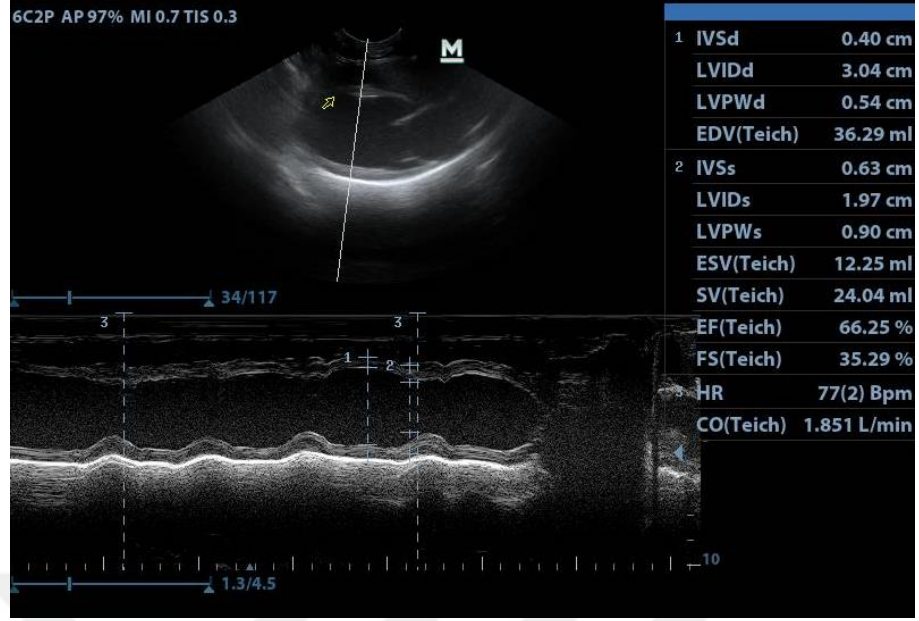
Şekil 3.19. Çalışma ve kontrol gruplarına ait farklı iki olgularda LA ve AO ölçümleri

A: Parvoviral enteritli bir yavru köpeğe ait LA ve AO ölçümleri.

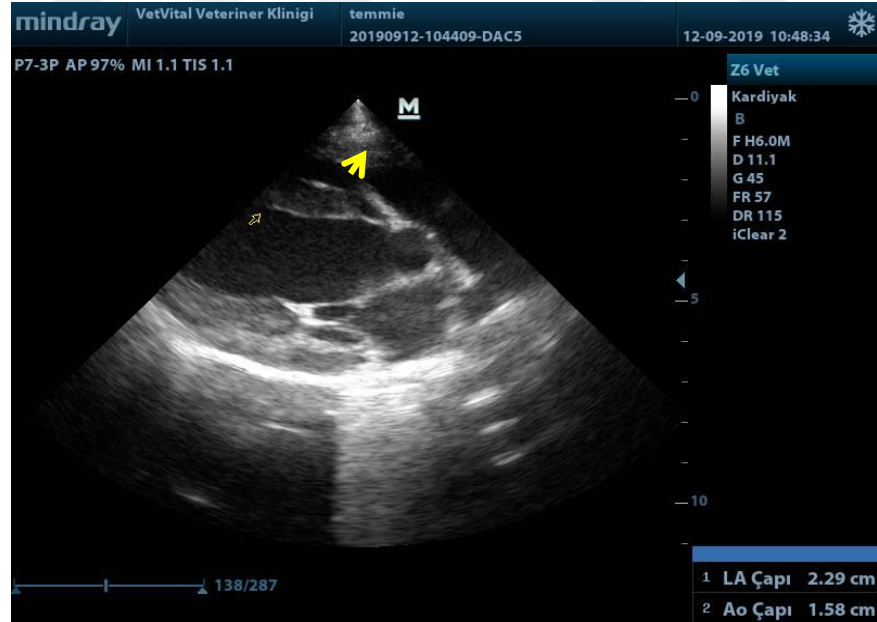
B: Kontrol grubuna ait bir olgunun LA ve AO ölçümleri.



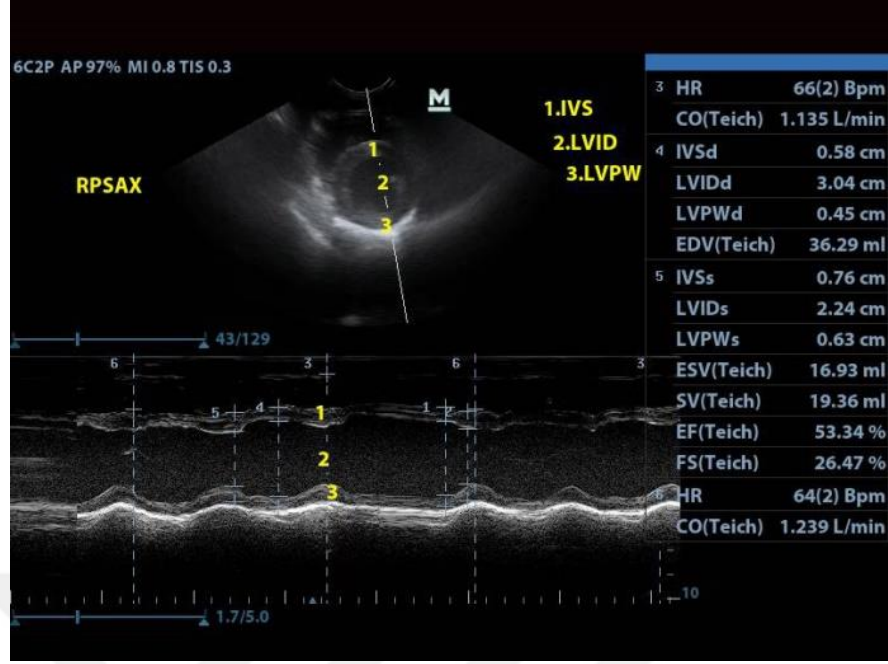
Şekil 3.20. Çalışma grubundan bir olguya ait örnek ekokardiyografik ölçüm bulguları



Şekil 3.21. Çalışma grubundan myocarditisli bir olguya ait örnek ekokardiyografik ölçüm bulguları



Şekil 3.22. Kontrol grubundan sağlıklı bir bir olguya ait myocard görüntüsü.
Ok: myocard



Şekil 3.23. Çalışma grubundan bir olguya ait örnek kısa eksen ekokardiyografik çekim görüntüsü.

4.TARTIŞMA

Köpeklerde parvovirus enfeksiyonların ilk aşaması virüsün hücre yüzeyine tutulmasıyla başlar. Enfeksiyonunun başlangıcında bulgular spesifik değildir. Bu nedenle parvoviral enfeksiyonun klinik belirtileri diğer gastrointestinal hastalıklara benzerlik göstermesinden dolayı hastalığın erken teşhisi çok önemlidir (Mylonakis ve ark. 2016). Her ne kadar primer hastalık tablosu gastro-intestinal sistemde görünse de virüsün tüm dokulara penetrasyonu mümkündür. Virüsün vücuda alınmasından sonra ince bağırsak kriptlerine yerleşir ve böylelikle diyare tablosu şekillenir (Goddard ve Leisewitz 2010). Bu çalışmada da hasta grupta bulunan tüm hayvanlar kliniğe kanlı ishal ve kusma şikayeti ile geldi. Bağırsaklardaki hücresel yıkım sonucunda lenfoid hücrelerin enfeksiyonu ve bu hücrelerin lenfoid dokularda dolaşması sonucu lenfopeni ortaya çıkar (Macartney ve ark. 1988; Panda ve ark. 2009).

Virüsün lenfoid organları ve özellikle kemik iliğini etkilemesi sonucunda şiddetli bir immunsupresyon gelişebilmektedir. İmmunsupresyonun şiddeti olması bu hücrelerdeki mitotik aktivitenin artmasıyla beraber virüsün özellikle bu hücrelere yüksek afinitesini artırır (Goddard ve Leisewitz 2010). Castro ve arkadaşları (2013) parvovirus ile enfekte hemorajik gastroenteritisli köpeklerde hemogram tablosunda önemli istatistiksel farklılıklar olduğunu belirtmişler. Enfeksiyonun şiddeti hemorajik gastroenteritisli köpeklerde lökopeni, lenfopeni, trombopeni gibi hematolojik parametreler üzerine etkisi ve hastalık prognozunda önemli rol oynadığı bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki enfekte yavru köpeklerde lökosit, lenfosit, monosit düzeylerindeki düşüşün kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak farklı bulunması Castro ve arkadaşlarını desteklemektedir.

Parvoviral enteritisli yavru köpeklerde lökopeni her ne kadar sabit bir bulgu olsa da bazı olgularda beyaz küre hücreleri referans değerlere yakın seyredebilirler. Decaro ve ark. (2005) beyaz küre sayısının viral kaynaklı lenfopeni ve oportunistik bakterilerin neden olduğu sekonder enfeksiyonlara verilen konak nötrofil yanıtı olarak değerlendirebileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca pek çok çalışmada parvoviral enteritisli yavru köpeklerde parvovirus kaynaklı beyaz küre hücrelerinin <3000 hücre/ml

belirtirse de çalışmamızda hasta köpek yavrularındaki beyaz küre hücrelerinin 6780 hücre/ml olarak bulunmasının vakalarda gelişen sekonder enfeksiyonlar sonucu olduğu, çalışma grubunu oluşturan yavru köpeklerin yaş ortalamaları 3 haftalık olduğu düşünüldüğünde bu dramatik beyaz küre sayısının 3000 hücre/ml altına düşmemesinin potansiyel sebebinin maternal antikorlardan kaynaklandığı düşünüldü.

Parvoviral enteritisli köpeklerde gelişen hemorajik gastroenteritis ve kusma sebebiyle progresif karakterde sıvı elektrolit denge bozuklukları ve dehidrasyon tablosu gözlemlendiği sıklıkla bildirilmekte olup bu durumun hematolojik değerlendirmelerde hematokrit değerinde yükselmelerle karakterize olduğu düşünülse de, Bu çalışmada hematokrit değerinde daha önceki literatür bilgiyle (Castro ve ark., 2013; Terzung WE, 2018) uyumlu şekilde çalışma grubu ile kontrol grubu kanları arasında herhangi bir istatistiksel farklılığa rastlanmadı. Bu durum hastaların kliniğe ilk geldikleri anda yani hastalığın erken döneminde kan örneklerinin alınarak değerlendirilmesine yorumlandı.

Parvovirus enfeksiyonları yavru köpeklerde miyokarditisle sonuçlanan yüksek morbitide ve aşılammamış yavrularda %91 mortalite ile seyreden bir hastalık olmasının sebebi virüsün genç hayvanlarda mitotik aktivitesi yüksek olan hücrelere afinite göstermesidir. Bunun en önemli kanıtı hızla gelişmekte olan yavru köpeklerin kalp kası hücreleridir (Schultz ve ark. 2010). Kardiyomiyositlere penetre olan virüs miyokartta nekrozlara sebep olarak mortalite riskini daha da arttırır. Miyokardial enfeksiyonlar kalp yetmezliği veya 3-4 haftalık yaşta ani ölümler şeklinde ortaya çıkar (Ford ve ark 2017). Ayrıca, beşeri hekimlikle pediatrik perikarditisin en sık görülen nedenlerinden bir tanesi de viral kökenli kardiyak hasarlardır (Orth ve ark. 1997, Demmler 2006). Çalışmamızdaki hayvanların genç yavrular olması ve kalp tutulumlarının yüksek olması nedeniyle köpeklerde parvoviral enfeksiyonların tedavi ve yönetiminde kardiyak muayenelerin ve değerlendirmelerin rutin olarak kontrol edilmesi gerektiği düşünüldü.

Enfekte olgularda inflamasyonu takiben oluşan miyokartisin ve kalp yetmezliğinin derecesi oluşan fibrozisin şiddetine ve sağ kalım oranlarına göre aylar

sonrada ortaya çıkabilmektedir (Meunier ve ark 1984). Kilian ve ark. (2018) parvoviral enterit geçmişi olan köpeklerin % 14'ünde kardiyak problemler olduğunu; ancak kardiyak hastalık tablosu bulunan köpeklerde yaş ve cinsiyet farklılığının olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızı oluşturan hayvan sayısı her ne kadar benzer çalışmalardan düşük olsa da, parvoviral enteritli dişi köpeklerde kalp tutulumun daha fazla olduğu belirlendi.

Köpeklerde kalp hasarının belirlenmesinde uzun yıllardır bazı biyokimyasal (kardiyak troponin I, laktat dehidrogenaz, kreatin kinaz gibi) belirteçler ve görüntüleme teknikleri kullanılmaktadır (O'brain, 2008; Franco ve ark. 2009). Kalp hastalıklarında kullanılan bu belirteçler insanlarda prognostik öneme sahip olsada parvoviral enteritli köpeklerdeki etkinliği henüz tam olarak ortaya konmamıştır (Kocatürk ve ark 2012; Schoeman ve ark. 2013).

Sol ventriküler ejeksiyon fraksiyonu, kardiyovasküler sistemin önemli bir prognostik indikatörüdür. Pratikte kardiyak fonksiyon bozukluklarında terapotik yaklaşımı belirlemek amacıyla kullanılır (Wagholikar ve ark 2018). Ekokardiyografik görüntülemelerde prognostik bir belirteç olan ejeksiyon fraksiyonu sistolik volümün diyastolik volüme oranıyla bulunur. Bu parametre sol ventrikülün pompa fonksiyonunu gösteren bir belirteçtir (Smith ve ark. 2012).

Ejeksiyon fraksiyonunun çalışma grubunda önemli oranda düşük olmasının ($p<0,01$) sebebi potansiyel miyokardiyal hasar sonucu şekillenen ventrikül disfonksiyonu olarak değerlendirildi. Kardiyak hastalıklarda, özellikle de dilate kardiyomyopati olgularda, strok volumun (SV) azalmasına ve diyastol sonu volümün artmasına (EDV) bağlı olarak ejeksion fraksiyonu belirgin olarak azalmaktadır (Klabunde 2011).

Bu çalışmada parvoviral enteritli köpeklerde SV'nin azalması ve EDV'deki belirgin artışın sonucu olarak ejeksiyon fraksiyon oranı etkilenerek kontrol grubuna oranla belirgin derecede düşük bulundu ($p<0,01$).

Ayrıca, şiddetli kalp yetmezliği olgularında ejeksiyon fraksiyon yüzdesi 20 ve altına kadar düşebilir. Kalbin inotropik durumunu belirlemek amacıyla da kullanılan ejeksiyon fraksiyon yüzdesi referans değerler içinde olsa da hastalarda ventriküler yetmezlik görülebilir. Bu nedenle düşük ejeksiyon fraksiyon oranları diyastolik disfonksiyondan ziyade sistolik disfonksiyonla ilişkilendirilir (Klabunde 2011).

Çalışmamızda ventriküler parametrelere ilişkin bulguların kontrol grubuna oranla düşük çıkmasının nedeni ejeksiyon fraksiyon oranlarının her ne kadar kritik düzeye inmemiş olsa da ventriküler dinamiğin viral hastalıktan etkilendiği kanısına varıldı. Ayrıca kalp tutulumu olan parvoviral enteritisli köpeklerdeki ani ölümlerin hızlı gelişen ventriküler disfonksiyona bağlı olabileceği düşünüldü.

Her ne kadar Veteriner Hekimlik alanında ekokardiyografiye ait ayrıntılı parametre korelasyonları bulunmasa da düşük ejeksiyon fraksiyonuan sahip insanlarda mortalite oldukça yüksek seyretmektedir. Fraksiyonel kısalma ise ejeksiyon fraksiyonu gibi kardiyomiyopati tanısında kullanılan ekokardiyografik muayene bulgularının vazgeçilmez bir bulgusudur. Yapılan çalışmalarda fraksiyonel kısalma oranı ile kardiyomiyopatilerin arasında hastalığın mortalitesi arasında anlamlı korelasyonlar tespit edilmiştir (Kocatürk ve ark 2012; Smith ve ark. 2012).

Kocatürk ve ark (2012) parvoviral enteritisli köpeklerde miyokardial performans indeksini ve kalp biyobelirteçleri araştırmışlar, çalışmalarında ekokardiyografi bulgularında fraksiyonel kısalmayı % 23 ejeksiyon fraksiyonun ise % 48 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda parvoviral enteritisli köpeklerde fraksiyonel kısalma ve ejeksiyon fraksiyon yüzdeleri sırasıyla % 29 ve 58 olarak bulunması hastalığın genç hayvanlardaki kalp afinitesini ve hasarının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Zira kontrol grubunda bulunan köpeklerde ejeksiyon fraksiyon yüzdesi % 76 olarak bulunmuştur.

Kronik dejeneratif mitral kapak hastalıklarının şiddetini ve varlığının belirlenmesinde sol atrium değerli bir belirteçtir. Veteriner hekimlik alanında ve bilimsel araştırmalarda sol atriyumun aortik köke oranı en sık kullanılan yöntemdir. Sol atrium, kardiyak perfonmansta 3 ana fonksiyona sahiptir. Bunlar rezervuar, kanal

ve pompa işlevidir. Rezervuar fazı ventriküler sistol sırasında venöz kanın toplanması, kanal görevi erken diyastolde pulmoner venlerden gelen kanın sol ventriküle iletilmesi, pompa işlevi ise geç diyastolde aktif kontraksiyon fonksiyonudur (Toaldo ve ark 2017). Ayrıca aorta kökünün büyüklüğü sol atriumla birlikte düzenli ve sağlıklı kardiyak kapasitenin göstergelerinden biridir (Bishop 1972). Çalışma grubundaki sol atriyum ve aortik kök çapı artışının sağlıklı köpeklere oranla yüksek çıkması; kalp pompalama gücündeki hasarın bir yansıması olarak değerlendirildi.

Miyokardial aktiviteyle birlikte kan dolaşımının dinamiği fizyolojik sınırlar içinde sağlanır. Miyokardial deformasyonlarda ise bu dinamik etkilenecek yeterli intrakardiyak kan volümüne ulaşamaz. Miyokardial fibrozisin derecesine göre sol atriumun kapasitesi ve aorta kökü etkilenir (Ford ve ark. 2017). Çalışmamızda sol atrium çaplarının hasta hayvanlarda kontrol grubuna oranla önemli derecede yüksek çıkmasının bu hayvanlardaki kalp tutulum şiddetinin bir göstergesi ve kalp yetmezliğinin önemli bir bulgusu olarak düşünüldü. Her ne kadar sol kalp atım hızları çalışma ve kontrol grubunda benzer bulunsa da kalp pompalama gücünün belirteçlerindeki artışların parvoviral enteritisli köpeklerdeki kalp tutulumunun bir göstergesi olduğu düşünüldü.

Ventriküler pompalama yetersizlikleri ve aortik kökün sistolik faaliyetlerinde azalma şekillenirse stroke volüm, sol ventriküler ejeksiyonundan bağımsız olarak azalır. Sol ventrikül hipovolemik ancak normal kontraksiyona sahipse; aortik kökün işlevi azalır (Caselli, ve D'Ascenzi, 2019). Çalışmamızda aortik kökün faaliyetlerde bir azalmanın, ejeksiyon fraksiyonundaki şiddetli düşüşe bağlı olarak şekillendiği düşünüldü. Ayrıca parvoviral enteritisli köpeklerde aortik kök çapının artışının da bu bulguyu desteklediği düşünüldü.

5. SONUÇ

Parvovirus pozitif köpeklerin hemogramında beyaz küre hücreleri (Lökositler), monositler, kırmızı kan hücreleri (Eritrositler), MCH, MCHC ve RDW değerleri kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak farklı bulundu ($p<0.01$). Parvoviral enteritisli köpeklerin tanısında ve tedavi devamında prognostik amaçla rutin kan sayımlarının oldukça yararlı olacağı düşünüldü.

Bu çalışma ile parvoviral enteritisli yavru köpeklerin ekokardiyografik parametrelerinde önemli değişiklikler bulundu. Özellikle çalışma grubunu oluşturan köpeklerin enjeksiyon fraksiyonu ve fraksiyonel kısalma bulgularının kontrol grubuna oranla azaldığı belirlendi ($p<0.01$). Gerek prognostik amaçla gerekse tedavi protokolünün şekillendirilmesinde ekokardiyografik değerlendirmelerin göz önünde tutulmasının tedavi şansını dolayısıyla hastanın hayatta kalımını artırabileceği kanaati oluştu.

Parvoviral enteritisli köpeklere klinik yaklaşımda gastrointestinal sistem hasarının tedavisine ek olarak; hastaların ekokardiyografik olarak takip edilmesinin gerekli olduğu, çünkü enfekte olgularda inflamasyonu takiben oluşan miyokarditis ve şekillenen fibrozisin şiddetine göre aylar sonra da kalp problemlerine bağlı ölümler ortaya çıkabilmektedir. Bu sebepten dolayı parvoviral enteritis atlatan hayvanların daha sonradan da ekokardiyografik olarak takip edilmesinin yararlı olacağı düşünüldü.

Günümüzde halen yavru köpeklerde önemli bir ölüm sebebi olan parvoviral enteritis hastalığı ile ilgili olarak ileriki dönemlerde daha kapsamlı çalışmaların yapılmasının son derece gerekli olduğu kanaatine varıldı.

KAYNAKLAR

AÇIKEL U. (2013) Kalbin Genel Anatomisi, Erişim: <http://www.unalacikel.com.tr/kalp-damar-cerrahi.asp?alt=1>, Erişim Tarihi: 10.09.2018

AKTAŞ MS, Özkanlar Y, Kırbaş A. (2011) Erzurum ve Çevresinden Kliniğe Getirilen Sahipli Köpeklerde Parvoviral Enteritisin Risk Faktörleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 2011, 6.

ANONİM 1 (2018) Erişim: <http://nukleertip.ankara.edu.tr/radyonuklid-ventrikulografi-muga/>
Erişim Tarihi: 10.05.2018

ANONİM 2 (2017) Erişim: <http://www.ahmetalpman.com/defkonuoku.asp?id=205&konuindex=1>,
Erişim Tarihi: 10.05.2018

ANONİM 3 (2018), Ekokardiyografi Modları, Ankara Üniversitesi,
Erişim; http://vetrad.veterinary.ankara.edu.tr/?page_id=325
Erişim Tarihi; 15.05.2018

ANONİM 4 (2017)
Erişim: <https://www.hastalikedavisi.net/kalp-kalbin-gorevi-nedir-kalp-nasil-calisir/>
Erişim Tarihi: 10.05.2018

ANONİM 5 (2018)
Erişim: <https://cals.arizona.edu/classes/ans215/lectures/CardiovascularXI.pdf>
Erişim Tarihi: 10.08.2019

Anonim 6 BÖRKÜ, M.Kazım, Kedi ve Köpek Enfeksiyöz Hastalıkları: Erişim: <https://docplayer.biz.tr/35635715-Hazirlayan-prof-dr-m-kazim-borku.html>
Erişim tarihi: 13.04.2019.

APPLE MJG, Scott WF, Carmichael LE. Isolation and immunization studies of canine parvo-like virus from dogs with haemorrhagic enterit. Vet Rec, 1979; 105: 156-159.

- BİNN LN, LazarEC, Eddy GA, Kajima M. Recovery and characterization of a minute virus of canines. *Infection and immunity*, 1970; 503-508.
- BISHOP, S.P. Effect of aortic stenosis on myocardial cell growth, hyperplasia and ultrastructure in neonatal dogs. In: *Recent Advances in Studies on Cardiac Structure and Metabolism*, ed. Dhalle, N.S., pp. 637-655. University Park Press, Baltimore, 1972
- BLOOM ME, Kerr JR. Pathogenesis of parvovirus infections, In: Kerr JR, Cotmore SF, Bloom ME, Linden RM, Parrish CR editors. *Parvoviruses*, First edition, New York, Oxford University Press Inc, 2006; 323-325.
- BOOSİNGER TR, Rebar AH, DeNicola DB, Boon GD. Bone marrow alterations associated with Canine Parvoviral Enterit. *Vet Pathol*, 1982; 19: 558-561.
- BROWN AJ, Otto CM. Fluid Therapy in Vomiting and Diarrhea. *Vet Clin Small Anim*, 2008; 38: 653– 675.
- BUONAVOGLIA C, Martella V, Pratelli A, Tempesta M, Cavalli A, Buonavoglia D, Bozzo G, Elia G, Decaro N, Carmichael L, 2001. Evidence for evolution of canine parvovirus type-2 in Italy. *Journal of General Virology*, 82, 3021-25.
- CASELLİ, Stefano, and Flavio D'Ascenzi. "3.3. 1 Echocardiogram: morphological and functional evaluation including new echocardiographic techniques." *The ESC Textbook of Sports Cardiology* (2019): 120.
- CATE E. Myocarditis. In: Câtê E. Editör. *Clinical Veterinary Advisor, Dogs and Cats. Second Edition.* St. Luis, Missouri, USA, Elsevier, 2011; 743-744.
- CHİZNER M.A 2008. Cardiac Auscultation: Rediscovering the Lost Art, *Curr Proble Cardiol*, 2008:326-408.
- CİVELEK T. (2017) *Kedi ve Köpeklerde Klinik Pratikte Ekokardiyografi*, 1.Baskı, Nobel Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti

- COTMORE SF, McKenna MA, Chiorini JA, Mukha DV, Pintel DJ, Qiu J, Venermo MS, Tattersall P, Tijssen P, Gatherer D, Davison AJ, 2014. The family parvoviridae. *Arch Virol*, 159(5), 1239- 47.
- DECARO N, Desario C, Addie DD, Martella V, Vieira MJ, Elia G, Zicola A, Davis C, Thompson G, Thiry E, Truyen U, Buonavoglia C. Molecular Epidemiology of Canine Parvovirus, Europe. *Emerging Infectious Diseases*, 2007; 13 (8): 1222-1224.
- DECARO N, Buonavoglia C, 2012. Canine parvovirus—A review of epidemiological and diagnostic aspects, with emphasis on type 2c. *Veterinary Microbiology*, 155, 1-12.
- DE MADRON E (1999) Textbook of Canine and Feline Cardiology: Principles and Clinical Practice, *The Canadian Veterinary Journal*. 41(3)
- DENNIS R, KIRBERGER RM, BARR F, WRIGLEY RH (2010), *Handbook of Small Animal Radiology and Ultrasound Techniques and Differential Diagnoses*, second ed. Elsevier
- DEMMLER, G. J. (2006). Infectious pericarditis in children. *The Pediatric infectious disease journal*, 25(2), 165-166.
- DUR SUN N. (2007) *Veteriner Anatomi II*, 11.baskı, Medisan yayınevi, Ankara, s:186206
- EKE F. (2016), *Laminer Akış*. Erişim: (<https://www.muhendisbeyinler.net/laminer-akisnedir/>)
- ELIA G, Cavalli A, Desario C, Lorusso E, Lucente MS, Decaro N, Martella V, Buonavoglia C. Detection of infectious canine parvovirus type 2 by mRNA real-time RT-PCR. *Journal of Virological Methods*, 2007; 146: 202–208.
- ERER H, ÇİFTÇİ K, ORTATATLI M, HATİPOĞLU F, ÖZDEMİR Ö (2017) *Veteriner sistemik patoloji 2*. Cilt, 3.baskı: 930-931.

ERTÜRK N, ÖZKANLAR Y (2014), Türkiye Klinikleri J Vet Sci. 2014;5(1):9-17,
Kedi ve Köpeklerde Kalp Hastalıklarında Ekoakrdiyografik Tanı Yöntemleri

EROL Ç, ÖZKAN M (2007) Klinik Ekokardiyografi ve Diğer Görüntüleme
Yöntemleri, 1. Baskı, Özyurt Matbaacılık, Ankara, s: 9

EŞKİN MB, COŞAR A (2012). Yoğun bakımda Ekoakrdiyografi kullanımı, Türk
Yoğun Bakım Derneği Dergisi 2012(10): 28-36.

FAVROT C, Olivry T, Dunston SM, Degorce-Rubiales F, Guy JS. Parvovirus
infection of keratinocytes as a cause of canine erythema multiforme.
Veterinary Pathology, 2000, 37: 647- 649.

FRANCO, L. G., Fioravanti, M. C. S., Damasceno, A. D., Borges, A. C., Soares, L.
K., Rabelo, R. E., & Silva, L. A. F. D. (2009). Assessment of serum enzymatic
markers of cardiomyocytes injury in female dogs submitted to ketamine S (+),
atropin and xylazine association. Acta cirúrgica brasileira, 24(1), 36-42.

GODDARD A, Leisewitz AL, Christopher MM, Duncan NM, Becker PJ. Prognostic
Usefulness of Blood Leukocyte Changes in Canine Parvoviral Enterit. J Vet
Intern Med, 2008; 22: 309– 316.

GODDARD A, Leisewitz AL. Canine parvovirüs. Vet Clin Small Anim, 2010; 40:
1041-1053.

GREENE CE, Decaro N. Canine viral enteritis. İçinde:Greene CE (editör). Infectious
Diseases of The Dog and Cat, 4 Baskı. Missouri, USA, Elsevier, 2012:
67-76.

HASSANI S. (1974). Principles of ultrasonography, J Natl Med Assoc. 1974 May;
66(3): 205–207.

HONG C, Decaro N, Desario C, Tanner P, Pardo MC, Sanchez S, Buonavoglia C,
Saliki JT. Ocurrence of canine parvovirus type-2c in the United States. J Vet
Diagn Invest, 2007; 19 (5): 535-539.

- HOUSTON DM, Ribble CS, Head LL. Risk factors associated with parvovirus enterit in dogs: 283 cases (1982-1991). J Am Vet Med Assoc, 1996; 208 (4): 542-546.
- ISOĞAI E, Isogai H, Onuma M, Mizukoshi N, Hayashi M, Namioka S. Escherichia coli associated endotoxemia in dogs with parvovirus infection. Jpn J Vet Sci, 1989; 51 (3): 597-606.
- JOHNSON BJ Castro AE. Isolation of canine aprvovirus from a dog brain with severe necrotizing vasculitis and encephalomalacia. Journal of American Veterinar Medical Association, 1984; 184: 1398-1399.
- KAYAR A. (2001) Erişkin Kangal Irkı Köpeklerde M-Mod ve 2 Boyutlu (2-D) Ekokardiyografi Teknikleri ile Kardiyak Referans Parametrelerinin Saptanması, İstanbul Üniversitesi İç Hastalıkları Anabilim dalı, Doktora Tezi
- KEALY JK, McAllister H: Diagnostic Radiology & Ultrasonography of the Dog and Cat, ed 5. St. Louis, Elsevier Saunders, 2005.
- KELLY WR. An enteric disease of dogs resembling feline panleukopenia. Aust Vet J, 1978; 54: 593.
- KİBAR M. (2017) Veteriner Ekokardiyografi, 1.Baskı, Ayrıntı Basım yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. Ltd. Şti.
- KILIAN, E. Suchodolski, J. S., Hartmann, K., Mueller, R. S., Wess, G., & Unterer, S. (2018). Long-term effects of canine parvovirus infection in dogs. PloS one, 13(3), e0192198.
- KLABUNDE, R. (2011). Cardiovascular physiology concepts. Lippincott Williams & Wilkins.
- KOCATÜRK M, Martinez S, Eralp O, Tvarijonaviciute A, Ceron J, Yılmaz Z. Prognostic value of serum acute- phase proteins in dogs with parvoviral enterit. J Small Anim Practice, 2010; 51: 478-480.
- KREMKAU FW: Diagnostic Ultrasound: Principles and Instruments, ed 5. Philadelphia, WB Saunders, 1998.

- LAMM CG, Rezabek GB. Parvovirus infection in domestic companion animals . Vet Clin North Am Small Anim Pract, 2008; 38(4): 837-850.
- MACARTNEY L, McCandlish IAP, Thompson H, Cornwell HJC: Canine parvovirus enteritis 1: Clinical, haematological and pathological features of experimental infection. Vet Rec, 115, 201-210, 1984.
- MACARTNEY L, Thompson H, McCandlish IA, Cornwell HJ. Canine parvovirus: interaction between passive immunity and virulent challenge. Vet Rec 1988;122:573e6.
- MARTELLA V, Decaro N, Buonavoglia C (2006). Genetic and antigenic variation of CPV-2 and implication for antigenic/genetic characterization. Virus Genes, 33:11–3.
- MARTÍN V, Najbar W, Gueguen S, Grousson D, Eun HM, Lebreux B, Aubert A. Treatment of canine parvoviral enterit with interferon omega in a placebo controlled challenge trial. Veterinary Microbiology, 2002; 89: 115-127.
- MAURAGÍS D (2015) Small Animal Abdominal Ultrasonography, Part 3: Basics of Imaging Optimization—How to Obtain, High-Quality Scans, Today’s Veterinary Practice | November/December 2015
- MEUNIER PC, Cooper BJ, Apel MJ, Slauson DO. Pathogenesis of canine parvovirus enterit: the importance of viremia. Vet Pathol, 1985; 22 (1): 60-71.
- MITCHELL KD. Canine Parvovirus. The Merck Veterinary Manual, 2015.
- MITCHELL ve ark. (2018), Mitchell C, Peter S. Lori A. Blauwet, , Joshua A. Finstuen, Kenneth Horton, Kofo O. Ogunyankin, , Richard A. Palma, BS, Eric J. Velazquez, Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography, Journal of the American Society of Echocardiography, 1-64

MYLONAKİS, Mathios E., Iris Kalli, and Timoleon S. Rallis. "Canine parvoviral enteritis: an update on the clinical diagnosis, treatment, and prevention." *Veterinary Medicine: Research and Reports* 7 (2016): 91.

NANDİ S, Kumar M. Canine Parvovirus: Current Perspective. *Indian Journal of Virology*, 2010, 21: 31-44.

NAKAMURA M, Tohya Y, Miyazawa T, Mochizuki M, Phung HTT, Nguyen NH, Huynh LMT, Nguyen LT, Nguyen PN, Nguyen PV, Nguyen NPT, Akashi H. A novel antigenic variant of canine parvovirus from a Vietnamese dog. *Arch Virol*, 2004; 149 (11): 2261-2269.

NOYAN A. (2010) Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji, 18. Baskı, Meteksan yayınevi, Ankara, "Bölüm 8"

NUR İH. (2014) kalp ve Genel Dolaşım, Erişim: <https://www.slideshare.net/HakkiNUR/kalp-ve-dolaimson-durum> , Erişim Tarihi: 10.05.2018

OK M, Şen İ, Birdane F.M, Bektaş HG, Turgut K. Diagnostic importance of ELISA and haemagglutination inhibition tests in canine parvoviral infection of dogs. *Indian Vet J*, 2000; 77 (6): 465-467.

ORTH, T., Herr, W., Spahn, T., Voigtländer, T., Michel, D., Mertens, T. & MEYER ZUM BÜSCHENFELDE, K. H. (1997). Human parvovirus B19 infection associated with severe acute perimyocarditis in a 34-year-old man. *European heart journal*, 18(3), 524-525.

OTTO CM, Drobotz KJ, Soter C. Endotoxemia and tumor necrosis factor activity in dogs with naturally occurring parvoviral enterit. *J Vet Intern Med*, 1997; 11 (2): 65-70.

RADGOHAR A. (2011) Köpeklerde Kalp Hastalıklarının Radyografik ve Ekokardiyografik Değerlendirilmesi, Yüksek lisans Tezi , Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

PANDA, D., Patra, R. C., Nandi, S., & Swarup, D. (2009). Oxidative stress indices in gastroenteritis in dogs with canine parvoviral infection. *Research in veterinary science*, 86(1), 36-42.

- PARRISH CR, Have P, Foreyt WJ, Evermann JF, Senda M, Carmichael LE. The global spread and replacement of Canine Parvovirus Strains. *J Gen Virol*, 1988; 69: 1111-1116.
- PEREZ R, Francia L, Romero V, Maya L, Lopez I, Hernandez M. First detection of canine parvovirus type 2c in South America. *Veterinary Microbiology*, 2007; 124: 147-152.
- POLLOCK RVH, Carmichael LE. Dog response to inactivated canine parvovirus and feline panleukopenia vaccines. *Cornell Vet*, 1982; 72: 16-35.
- POLLOCK RV. The parvoviruses. II. Canine parvovirus. *Compend Contin Educ Pract Vet*, 1984; 6(7): 653-664.
- POLLOCK RVH, Coyne MJ. Canine Parvovirus. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 1993; 23: 555-568.
- PRITTIE J. Canine parvoviral enteritis: a review of diagnosis, management, and prevention. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*, 2004, 14: 167-176.
- SAY Ö. (2002) Kalp seslerinin Analizi ve Yapay Sinir Ağları ile Sınıflandırılması MÜH. ÖZGÜR SAY HAZİRAN 2002, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- SCHOEMAN JP, Goddard A, Leisewitz AL, 2013. Biomarkers in canine parvovirus enteritis. *N Z Vet J*, 61(4), 217-22.
- SCHULTZ, R. D., Thiel, B., Mukhtar, E., Sharp, P., & Larson, L. J. (2010). Age and long-term protective immunity in dogs and cats. *Journal of comparative pathology*, 142, S102-S108.
- SCHOEMAN, Johan P., Amelia Goddard, and Andrew L. Leisewitz. "Biomarkers in canine parvovirus enteritis." *New Zealand veterinary journal* 61.4 (2013): 217-222.

- SECRET S. (2019), Basic Principles of Ultrasonography, Erişim: <https://www.vetfolio.com/learn/article/basic-principles-of-ultrasonography>, Erişim Tarihi: 10.08.2019
- SMITH-CARR S, Macintire DK, Swango LJ. Canine parvovirus. Part I. Pathogenesis and vaccination. *Compend Contin Educ Pract Vet*, 1997; 19(2): 125-133
- SMITH, D. N., Bonagura, J. D., Culwell, N. M., & Schober, K. E. (2012). Left ventricular function quantified by myocardial strain imaging in small-breed dogs with chronic mitral regurgitation. *Journal of veterinary cardiology*, 14(1), 231-242.
- TRUYEN U, Parrish CR. Canine and Feline Host Ranges of Canine Parvovirus and Feline Panleukopenia Virus: Distinct Host Cell Tropisms of Each Virus In Vitro and In Vivo. *Journal of Virology*, 1992; 66 (9): 5399- 5408.
- TRUYEN U. Canine Parvovirus. 2000, [cited 2013 Feb] Available from URL: www.ivis.org Document No: A0106.0100.
- TRUYEN U. Evolution of canine parvovirus—A need for new vaccines? *Veterinary Microbiology*, 2006; 117: 9–13.
- TURGUT K. (2017) *Klinik Kedi ve K pek Kardiyolojisi*, 1.Baskı, No-bel Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti., İstanbul, s:145-230
- TURGUT K, Ok M. *Kedi ve k pek gastroenterolojisi*. Konya, Bahivanlar Basım Sanayi, 2001; 311-319.
- TURK J, Fales W, Miller M, Pace L, Fischer J, Johson G, Kreeger J, Turnquist S, Pitman L, Rottinghaus A. Enteric clostridium perferinges infection associated with parvoviral enterit in dogs: 74 cases (1987-1990). *JAVMA*, 1992; 200: 991-994
- UĞURLU L. (2011) *Köpeklerde Kalp Yetmezliğinde Perindopril Kullanımı*, Doktora Tezi, Ankara  niversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
- VERGE J, Christofroni N. La gastroenterite infectieuse des chats; est-elle due a` un virus filtrable? *C R Seances Soc Biol Fil*, 1928; 99: 312.

VIEIRA MJ, Silva E, Oliveira J, Vieira AL, Decaro N, Desario C, Muller A, Carvalheira J, Buonavoglia C, Thompson G. Canine parvovirus 2c infection in Central Portugal. J Vet Diagn Invest, 2008; 20(4): 488-491.

WAGHOLIKAR, K. B., Fischer, C. M., Goodson, A., Herrick, C. D., Rees, M., Toscano, E., ... & Murphy, S. N. (2018). Extraction of Ejection Fraction from Echocardiography Notes for Constructing a Cohort of Patients having Heart Failure with reduced Ejection Fraction (HFrEF). Journal of medical systems, 42(11), 209.

YEŞİLBAĞ K, Yılmaz Z, Özkul A, Pratelli A. Aetiological role of viruses in puppies with diarrhoea. The Veterinary Record, 2007; 161: 169-170.

YILMAZ H. 2014 İstanbul Üniversitesi Viroloji Ders Notları, <http://fliphtml5.com/itjm/rpqu/basic> , Erişim tarihi: 13.04.2019, s:183-186

YILMAZ Z, Şentürk S. Characterisation of lipid profiles in dogs with parvoviral enterit. Journal of Small Animal Practice, 2007; 48: 643-650.

YILMAZ B. Fizyoloji Canlılık Olaylarıyla İlgili Fiziksel ve Kimyasal Kurallar, Beden Sıvıları, Kan, Bağışıklık, Alerji, Lenf, Kemik İliği ve Kan Dolaşımı. İkinci Basım, Ankara, Feryal Matbaacılık, 2000; 21-251.

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında İstanbul'da doğdu. 1991 yılın'da İlköğretimini İstanbul Nevzat Ayaz İlköğretim okulunda bitirdi. 1993 yılında başladığı İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesin'den 1998 yılında mezun oldu. 1996 yılında Animal'ya hayvan hastanesinde staj yaptı. Moda Veteriner Kliniği, Şaşkınbakkal Veteriner Kliniğinde görev yaptı. En son 23.05.2019 tarihinde Küçük Hayvan Veteriner Hekimleri Derneğinin düzenlediği Sıvı Tedavisi Seminerine katıldı.

