

## Van Kedilerinde Kardiyak Troponin Seviyelerinin Araştırılması\*

Nurşen SÖNMEZ<sup>1</sup> Zahid Tevfik AĞAOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sağlık Bakanlığı, Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları AD, VAN, Türkiye

Geliş tarihi: 14.10.2009

Kabul Tarihi: 22.12.2009

### ÖZET

Bu çalışmada, sağlıklı Van Kedilerinde kardiyak troponin (cTn-T ve cTn-I) düzeylerinin belirlenmesi amaçlandı. Çalışmanın materyalini Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Kedisi Araştırma Merkezi Müdürlüğüne bağlı kedi evinde bulunan 90 sağlıklı Van kedisi oluşturdu. Kediler; erişkin erkek (n=30), erişkin dişi (n=30) ve bir yaş altı (n=30) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Hematolojik muayeneler veteriner kan sayım cihazı ile belirlendi. Elde edilen serumlarda kardiyak troponin I ve T düzeyleri ticari test kitleri kullanılarak ölçüldü. Diğer biyokimyasal parametreler ise ticari test kitleri kullanılarak ölçüldü. Çalışmada incelenen hematolojik ve biyokimyasal parametrelerin sağlıklı kediler için belirlenen normal fizyolojik sınırlarda oldukları, yaş ve cinsiyet açısından da herhangi istatistiksel bir farklılık olmadığı saptandı. Bu çalışmada troponin T her üç grupta da negatif (-) (<0) olarak belirlenirken, troponin I değerleri ise erkeklerde  $0.065 \pm 0.04$  ng/ml, dişilerde  $0.063 \pm 0.02$  ng/ml ve yavrularda ise  $0.059 \pm 0.02$  ng/ml olarak belirlendi. Sonuç olarak, belirlenen troponin değerlerinin Van Kedileri için referans değer olabileceği ve bundan sonra kalp kası dejenerasyonlarında troponinlerin araştırılmasında faydalı bilgi teşkil edeceği kanısına varıldı.

### Anahtar Kelimeler

Van Kedisi, Kardiyak marker, Troponin

## Research of Cardiac Troponin Levels in Van Cats

### SUMMARY

In the present study, cardiac troponin levels in the Van Cats were aimed to be determined. Animal materials of the present study consisted of 90 healthy cats obtained from Van Cat Research Center of the University of Yuzuncu Yil. The cats were divided into three groups as mature male (n=30), mature female (n=30) and cats under 1 year old (n=30). Haematological examinations were made by veterinary blood counter. Cardiac troponin I and T levels were determined by commercial kits as used in the obtained serum samples. Other biochemical parameters were also determined by commercial kits. Haematologic and biochemical parameters were within the physiological boundaries and there were no statistical differences in terms of sex and age. In the present study, troponin T could not be detected in all groups. On the other hand, troponin I levels were  $0.065 \pm 0.04$  ng/ml in males,  $0.063 \pm 0.02$  ng/ml in female and  $0.059 \pm 0.02$  ng/ml in kittens. As a result, the obtained troponin concentrations can be reference values for Van Cats, and studies concerning heart muscle degenerations, these findings can be useful information in troponin studies.

### Key Words

Van Cat, Cardiac marker, Troponin

## GİRİŞ

Dünya kedi ırkları arasında özel bir yere sahip olan Van Kedisi bir gözü mavi diğer gözü sarı veya her iki gözü aynı renk olan, uzun beyaz tüylü ve sevecen mizaçlarıyla insanların büyük bir beğenisini kazanmıştır. Van Kedisi bu özelliklerinden dolayı çağlar boyu Anadolu'da ve tüm dünyada insanların dikkatini çekmiştir. Özellikle neslinin azalmasından dolayı son yıllarda yoğun ilgi toplamıştır (Şenler 1986; İnan 1992).

Kedilerdeki kalp bozuklukları, kalp kasında meydana gelen bir takım disfonksiyonlardır. Bu hastalıklar genellikle kalpte dilatasyon ve kalp kontraktilesinde azalmayla birlikte seyreder. Kardiyomiyopatiler günümüzde özellikle küçük hayvanlar için önemli bir sağlık sorunudur. Bu hastalıkta genellikle kısa sürede oluşan kalp yetmezliği sonucu hastalar kötü prognoz göstererek ölüme sürüklenmektedir (Başoğlu 1992; İmren ve Şahal 1994).

Kardiyak hastalıklarının klinik değerlendirilmesi ve

teşhisinde fiziksel muayeneler, radyografi, elektrokardiyografi (EKG), ekokardiyografi ve angiokardiyografi bulguları ile bazı serum biyokimyasal parametrelerinin analizleri önemli bir yer tutar. Bu teşhis metodları özellikle akut koroner sendromlu hastaların değerlendirilmesi ve sınıflandırılması için gereklidir. Çoğu zaman klinisyenler tarafından koroner sendromun tipik klinik belirtileri görülmez veya göz ardı edilebilir. Miyokart enfarktüsü hastaların 1/3 ünde işemli belirtileri bulunmaz (Jurlander ve ark. 2000). Ayrıca akut miyokart enfarktüsü birçok hasta atipik belirtilere de sahip olabilir (Rice 1999). Kalp hastalıklarında yukarıda bahsedilen teşhis metodlarının da yetersiz kaldığı bazı durumlar bulunabilir. Miyokardiyal enfarktüsün değerlendirilmesinde EKG bulguları gerekmektedir. Buna rağmen miyokardiyal enfarktüsü hastaların %45'i EKG ile teşhis edilebilir. Ayrıca, miyokardiyal enfarktüs nedeni ile hospitalize edilmiş hastaların yaklaşık %60'ında ST segmentinde uzamanın görülebileceği de bildirilmiştir

(Jurlander ve ark. 2000).

Biyokimyasal parametreler arasında özellikle kalp kası hastalıklarının teşhisinde, miyoglobin, miyokard kökenli kreatin kinaz (CK-MB), laktat dehidrogenaz (LDH) ve aspartat aminotransferaz (AST)'den sıkça faydalanılır. Kreatin kinaz (CK) iskelet kası, kalp kası ve beyinde bulunur. Dimer yapıya sahip bir enzimdir ve izoenzimleri klinikte kullanılan organ spesifik enzimlerdir. Tüm türlerde CK aktivitesi, iskelet ve kardiyak kaslarda en yüksek değerlerdedir (Turgut 2000). CK enziminin orijinine göre sınıflandırılan üç izoenzimi vardır. Bunlar; CK-MB (kalp), CK-MM (iskelet kası) ve CK-BB (beyin) dir (İmren ve Turan 1985; Lawrence ve Amedeo 1989; Kaneko 1997).

Kardiyak troponinler (cTn-T ve cTn-I) kalp kasında bulunan ve miyokard dokusuna spesifik olan bir proteindir. Kalbe özgü olan troponin proteinleri miyokard nekrozuna oldukça yüksek oranda sensitivitesi olan işaretleyicilerdir. Son yıllarda, koroner sendrom vakalarının değerlendirilmesi için serum kalp troponinleri kardiyak troponin I (cTn-I) ve kardiyak troponin T (cTn-T) kalp hastalıklarında yeni bir gösterge olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca cTnI kardiyak ve nonkardiyak nedenleri ayırt etmek için de kullanılmıştır (Porciello ve ark. 2008). Serum kalp troponinlerinin insanlarda akut koroner hastalıkların teşhisinde en erken dönemde belirlenebilen biyokimyasal belirleyici olduğu klinik denemelerle gösterilmiştir. (Voss ve ark. 1995; Christenson ve ark. 1998; Boccara ve ark. 2000; Ooi ve ark. 2000).

Ülkemizde küçük hayvanlarda troponin düzeyleri ile ilgili bir çalışmanın olmayışı bizleri bu yönde araştırmaya yönlendirmiştir. Bu çalışmada, Van kedilerinde ilk defa kardiyak troponin (cTn-T ve cTn-I) düzeylerinin belirlenmesi, elde edilen verilerin diğer kardiyak markerlerle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmanın materyalini Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Kedisi Araştırma Merkezi Müdürlüğüne bağlı kedi evinde bulunan kediler oluşturdu. Çalışmada kullanılan kediler; erişkin erkek, erişkin dişi ve bir yaş altı kediler olmak üzere üç gruba ayrıldı. Her grupta 30 kedi olmak üzere toplam 90 sağlıklı Van kedisi materyal olarak kullanıldı.

Denekler genel bir klinik muayeneden geçirildi. Bu kapsamda beden ısısı, solunum, kalp frekansı ve genel klinik görünümleri değerlendirilerek klinik muayene bulguları temelinde sağlıklı olduğu tespit edilen hayvanlar çalışmaya alındı.

Klinik bulgulara göre sağlıklı olduğu tespit edilen ve çalışmaya alınan kedilerden kan örnekleri vena saphalica antebraçhi'den alındı. Kan örnekleri hematolojik muayeneler için antikoagülanlı (K<sub>3</sub>EDTA) tüplere, biyokimyasal analizler için antikoagülanlı (biyokimya

**Tablo 1.** Van kedilerinin bazı hematolojik parametreleri.

**Table 1.** Some haematological parameters in Van Cats

Parametreler	Erkek (n=30) $\bar{X} \pm S\bar{X}$	Dişi (n=30) $\bar{X} \pm S\bar{X}$	Yavru (n=30) $\bar{X} \pm S\bar{X}$
PCV (%)	42.3 ± 3.40	38.1 ± 2.16	41.6 ± 3.01
HGB (gr/dl)	13.5 ± 1.07	12.2 ± 0.64	12.9 ± 0.95
WBC (10 <sup>9</sup> /L)	19.8 ± 2.26	13.5 ± 0.92	13.4 ± 1.06
GR (10 <sup>9</sup> /L)	62.7 ± 2.79	66.6 ± 5.46	65.1 ± 4.36
Lenfosit/Monosit (%)	37.2 ± 2.79	33.3 ± 5.46	32.1 ± 3.04
PLT	371.2 ± 12.02	338.5 ± 46.36	318.4 ± 32.21

tüpü) tüplere alındı. Antikoagülanlı tüpler kan analizleri yapıncaya kadar buzdolabında muhafaza edildi. Antikoagülanlı tüpler ise oda sıcaklığında pıhtılaşmaları beklendikten sonra santrifüj edildi (3000 devir, 10 dk), elde edilen serum örnekleri analizleri yapıncaya kadar serum saklama tüplerinde buzdolabında muhafaza edildi.

Hematolojik muayeneler için kuralına uygun olarak antikoagülanlı tüplere alınan kan örneklerinde; hemoglobin (HGB), lökosit (WBC), hematokrit değeri (PCV), platelet (PLT), granülosit (GR) ve agranülosit (L/M) sayıları Veteriner Kan Sayım Cihazı ile (QBCvetautoreader®-Idexx) belirlendi.

Elde edilen serumlarda kardiyak troponin I düzeyleri; troponin I ticari test kitleri (Troponin I Kiti- DRG Diagnostic) kullanılarak test kitlerinin prosedüründe belirtildiği şekilde yapıldı. Bu amaçla hazırlanan plaklar ELİSA cihazında (ELISA reader®- DAS) değerlendirildi. Örneklerin optik dansiteleri standart eğri üzerinde işaretlenerek ng/ml düzeyinde troponin I miktarları belirlendi.

Elde edilen serumlarda kardiyak troponin T düzeylerinin analizleri ise; ticari Troponin T test kitleri (Troponin T Staf Kiti- Roche) kullanılarak test kitlerinin prosedüründe belirtildiği şekilde yapıldı. Bu amaçla hazırlanan plaklar ELİSA cihazında (Elecys® 2010- Roche) değerlendirildi.

Elde edilen serumlarda glikoz, üre, kreatinin, LDH, AST, alanin aminotransferaz (ALT), CK, ve CK-MB düzeyleri ise ticari test kitlerinde (Randox®-UK) belirlenen prosedürlere göre spektrofotometrik olarak (Photometer® 5010 Boehringer Mannheim) ölçüldü. Sodyum (Na), potasyum (K) ve klor (Cl) düzeyleri ise iyon selektif cihazında (ISE® Medica USA) ticari kit kullanılarak belirlendi.

Elde edilen verilerin istatistiki değerlendirmesi SPSS istatistik paket programı kullanılarak student's t testi ile yapıldı.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan kedilerin tamamının klinik olarak (solunum, nabız, beden ısısı ve genel görünüm) sağlıklı oldukları gözlemlendi.

Çalışmaya alınan kedilerin bazı hematolojik parametreleri Tablo1'de verilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiki değerlendirmesinde gerek erişkin erkek ve erişkin dişi arasında gerekse erişkin kedilerle yavru kediler arasında istatistiki bir önem (p>0.05) saptanmamıştır.

Çalışmaya alınan kedilerin serum troponin düzeyleri tablo 2'de verilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiki değerlendirmesinde troponin I düzeylerinde erişkin erkek ve erişkin dişi, erişkin kediler ve yavru kediler arasında istatistiki bir önem (p>0.05) saptanmamıştır. Ayrıca tüm kedilerde serum troponin T düzeyleri sıfırdan küçük olduğu belirlenmiş ve istatistiki bir değerlendirme yapılmamıştır.

**Tablo 2.** Van kedilerinin serum troponin düzeyleri.**Table 2.** Serum troponin levels in Van Cats.

Parametreler	Erkek (n=30) $\bar{X} \pm S\bar{x}$	Dişi (n=30) $\bar{X} \pm S\bar{x}$	Yavru (n=30) $\bar{X} \pm S\bar{x}$
Troponin I (ng/ml)	0.065 ± 0.04	0.063 ± 0.02	0.059 ± 0.02
Troponin T (ng/ml)	> 0	> 0	> 0

**Tablo 3.** Van kedilerinin bazı biyokimyasal parametreleri.**Table 3.** Some biochemical parameters in Van Cats.

Parametreler	Erkek (n=30) $\bar{X} \pm S\bar{x}$	Dişi (n=30) $\bar{X} \pm S\bar{x}$	Yavru (n=30) $\bar{X} \pm S\bar{x}$
Glukoz (mg/dl)	86.1 ± 5.94	87.5 ± 4.14	85.9 ± 6.17
Üre (mg/dl)	40.1 ± 2.19	39.2 ± 1.50	35.4 ± 1.86
Kreatinin (mg/dl)	1.1 ± 0.06	0.9 ± 0.09	0.9 ± 0.10
AST (U/L)	18.7 ± 2.80	16.2 ± 3.63	24.6 ± 3.44
ALT (U/L)	29.0 ± 6.32	26.1 ± 6.51	32.4 ± 8.13
LDH (U/L)	123.8 ± 27.19	99.0 ± 23.42	120.0 ± 32.19
CK (U/L)	108.4 ± 38.19	93.7 ± 22.62	125.5 ± 40.86
CK-MB (U/L)	75.7 ± 22.76	81.6 ± 19.84	96.2 ± 23.25
K (mmol/L)	5.4 ± 0.07	5.0 ± 0.11	5.3 ± 0.08
Cl (mmol/L)	126.0 ± 1.00	124.7 ± 1.08	123.2 ± 1.24
Na (mmol/L)	165.4 ± 0.86	163.1 ± 1.20	154.7 ± 1.64

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Dünya kedi ırkları arasında özel bir yere sahip olan Van Kedisi bir gözü mavi diğer gözü sarı veya her iki gözü aynı renk olan, uzun beyaz tüylü ve sevecen mizaçlarıyla insanların büyük bir beğenisini kazanmıştır. Van Kedisi bu özelliklerinden dolayı çağlar boyu Anadolu'da ve tüm dünyada insanların dikkatini çekmiştir. Özellikle neslinin azalmasından dolayı son yıllarda yoğun ilgi toplamıştır (Şenler 1986; İnan 1992). Van kedilerinde kalp hastalıkları tanısında kullanılan parametrelerle ilgili herhangi bir çalışmanın olmamasından dolayı bu çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmada biyokimyasal parametrelerin ölçümü öncesinde, klinik muayene sonucunda araştırma materyalini oluşturan tüm kedilerin klinik olarak incelenen parametreler açısından (solunum, nabız, beden ısısı ve genel görünüm) sağlıklı oldukları gözlemlendi.

Kalp yetmezliği, dolaşım sisteminde pompa görevi yapan kalbin, istirahat halindeyken dahi kanı pompalama gücünün zayıflaması sonucu meydana gelir. Kalp yetmezliğinin oluşumunda; kalp kasının dejenerasyonu ve yangısı, perikarditis, yabancı cisim batması, plöritis, anemi, metabolik hastalıklar, şiddetli solunum güçlüğü, otointoksikasyon ürünleri ve metabolik hastalıkların etkisi ile kalpte oluşan fonksiyon bozuklukları rol alır. Kalp yetmezliğinde kalbin sistol ve diastol hareketleri arasındaki süre kısalarak kalbin kan pompalama gücü azalır (Başoğlu 1992; İmren ve Şahal 1994).

Kalp kası hastalıklarının teşhisinde biyokimyasal parametreler arasında özellikle; miyogloblin, CK-MB, LDH ve AST'den sıkça faydalanılır. CK enzimi çizgili kaslarda çok yüksek miktarda bulunur. Serumda aktivitesinin artışı iskelet veya kalp kasının hasarına işaret eder (İmren ve Turan 1985). Kedilerde CK'nın serumdaki normal seviyesi; 0-195 U/L olarak bildirilmektedir. Enzim; 4 °C de

ve oda ısısında dayanaksızdır. Ancak donmuş halde 14 günden fazla aktivitesini koruyabilir (Benjamin 1978; Yur 1993). CK enziminin orijinine göre sınıflandırılan üç izoenzimi vardır. Bunlar; CK-MB, CK-MM ve CK-BB'dir (Lawrence ve Amedeo 1989; Kaneko 1997; İmren ve Turan 1985). CK-MB total CK aktivitesinin % 94-96'sına sahiptir. Kas faaliyetleri CK-MB ve CK-MM aktivitesini artırır. Ancak CK-MM'de bu artış %5'ten azdır. En yüksek düzeyde iskelet kasında daha az miktarlarda ise kalp, dalak, karaciğer ve diğer dokularda bulunur (İmren ve Turan 1985; Kaneko 1997; Lawrence ve Amadeo 1978). Bu çalışmada elde edilen CK değerleri, erkeklerde 108.4 ± 38.19 U/L, dişilerde 93.7 ± 22.62 U/L ve 1 yaşına kadar olan yavrualarda ise 125.5 ± 40.86 U/L olarak belirlendi. CK-MB değerleri ise sırasıyla; 75.7 ± 22.76 U/L, 81.6 ± 19.84 U/L ve 96.2 ± 23.25 U/L olarak tespit edildi. Bu değerlerin sağlıklı kediler için bildirilen (Yur 1993; Kaneko 1997) referans değerler arasında olduğu belirlendi (Tablo 3). Ayrıca cinsiyet ve yaş açısından değerlendirildiğinde de üç grup arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık belirlenmedi (p>0.05).

Çalışmada incelenen diğer hematolojik (hematokrit, hemoglobin lökosit, granölosit, lenfosit/monosit (%) ve platelet) (Tablo 1) ve biyokimyasal (glukoz, üre, kreatinin, AST, ALT, LDH, CK, CK-MB, potasyum, klor ve sodyum) (Tablo 3) parametreler değerlendirildiğinde araştırmacıların (Yur 1993; Kaneko 1997) da bildirdikleri gibi sağlıklı kediler için belirlenen normal fizyolojik sınırlarda oldukları, yaş ve cinsiyet açısından da herhangi istatistiki bir farklılık olmadığı saptandı (p>0.05).

TnI, TnT, CK-MB karşılaştırması yapılmış ve cTnI'nın 0.1 ug/l eşik değerinde minör miyokard hasarının en hassas göstergesi olduğunu belirtmişlerdir. (Harris ve ark. 2000). Troponin testlerinin, miyokard hücre hasarına ve dolaşıma troponinlerin salınmasına dayandığından, test

duyarlılığının başlangıçta ağrının ortaya çıkış saatine bağlı olarak artacağına, sonra dolaşımdan temizlendikçe azalacağını belirtilmiş (Ebell ve ark. 2000) her iki troponininde akut miyokard infarktüsü için neredeyse tamamen duyarlı olduğunu (Pagani ve ark. 2001) saptanmıştır.

Son yıllarda özellikle insan hekimliğinde kalp kası hücrelerinin ölümünü belirlemek amacıyla hem cTn-T hemde cTn-I'nın faydalı bir biyokimyasal gösterge olduğu rapor edilmiştir. Böylece kalp hastalıklarına daha doğru ve erken tanı konulması mümkün olmuştur. Üstelik serum kalp troponinlerin insanlarda akut koroner hastalıkların teşhisinde en erken dönemde belirlenebilen biyokimyasal belirleyici olduğu klinik denemelerde gösterilmiştir (Christenson ve ark. 1998; Boccara ve ark. 2000). Ayrıca akut miyokardial sendrom ve nekrozis sonucunda cTn-T ve cTn-I'nın dolaşıma salındığı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Azzazy ve Christenson 2002; M-Bardorff ve ark. 1999; Bertsch ve ark. 1997).

Hayvanlarda miyokardial hasarla seyreden hastalıkların tanısında yukarıda bahsedilen kan testleri ile ilgili çok az sayıda bilgi bulunmaktadır. İnsanlarda çeşitli yönleriyle ortaya konulan Troponin kompleksinin ise, hayvanlarda ne oranda bulunduğu ve yapısal benzerlikleriyle ilgili çalışmalar yapılmış ve sağlıklı köpek, maymun, domuz, rat, buzağı ve koyun doku ve kanlarında cTn-I, cTn-T nin varlığı tespit edilmiştir. Hayvanlardaki kalp kökenli troponinlerin aminoasit dizilişlerinin, insan troponinleri ile yüksek düzeyde benzer yapıda olması nedeniyle troponinlerin hayvanlarda da şekillenen miyokarditislerin teşhisinde bir belirleyici olarak kullanılabileceği düşünülmüştür (O'Brien ve ark. 1997; Charles ve ark. 2000; Fredericks ve ark. 2001; McAuliffe ve Robbins 1991).

Kardiyak troponinler, kardiyak nekrozun doğru ölçümünü sağlar. Birçok çalışma akut koroner sendromda ölüm riskinin troponin değerlerine bağlı olduğunu göstermiştir. Diğer kardiyak belirteçlerin aksine troponinler sağlıklı bireylerde tespit edilmezler. Bu nedenle ufak artışları bile miyokard hasarını göstermesi açısından önemlidir (Setsuta ve ark. 1999; Lauer ve ark. 1997; Sato ve ark. 1997; Jenkins ve ark. 1997; Johansen ve ark. 1998; Spano ve ark. 1983).

Bu çalışmada elde edilen troponin T her üç grupta negatif (-) (<0) olarak belirlendi, troponin I değerleri ise erkeklerde  $0.065 \pm 0.04$  ng/ml, dişilerde  $0.063 \pm 0.02$  ng/ml ve yavrularda ise  $0.059 \pm 0.02$  ng/ml olarak belirlendi (Tablo 2). Adin ve ark. (2005) sağlıklı kedilerin normal troponin değerlerinin  $0.05$  ng/mg ve daha düşük düzeylerde olduğunu bildirmektedir. Connolly ve ark. (2003) ise sağlıklı kedilerinin troponin I değerlerinin  $0.20$  ng/ml -  $0.25$  ng/ml olduğunu bildirmişlerdir. Sleeper ve ark. (2001) sağlıklı kedilerde troponin I değerlerinin  $0,03$  ng/ml ile  $0.16$  ng/ml (ortalama  $0.04$  ng/ml) olarak belirlemişler. Çalışmada elde edilen değerlerin araştırmacıların (Adin ve ark. 2005; Connolly ve ark. 2003; Sleeper ve ark. 2001) bildirmiş oldukları değerlerle uyumlu olduğu belirlendi.

Bu çalışmaya göre diğer kalp kası hasarının belirleyen konvansiyonel parametrelere ve belirlenen cTn düzeylerine göre araştırmada kullanılan Van kedilerinde herhangi bir problem olmadığını belirlenmiş ve tamamen sağlıklı olan bu kedilerdeki Tn düzeylerinin doğruluğu kuvvetlendirilmiştir.

Sonuç olarak ülkemiz ve yoremiz için özel bir önemi olan sağlıklı Van Kedilerinde serum troponin düzeylerinin belirlenmiş olması, hem Van Kedileri hem de diğer kedi

ırkları için küçük hayvan kliniğinde referans değer olacağı ve bundan sonra kalp ile ilgili yapılacak çalışmalara kaynak teşkil edeceği kanısına varıldı.

## KAYNAKLAR

- Adin DB, Milner RJ, Berger KD, Engel C, Salute M (2005).** Cardiac troponin I concentrations in normal dogs and cats using a bedside analyzer. *J Vet Cardiol*, 7, 27-32.
- Azzazy HME, Christenson RJL (2002).** Cardiac markers of acute coronary syndrome: is there a case for point-of-care testing? *Clin Biochem*, 35, 13-27.
- Başoğlu A (1992)** Veteriner Kardiyoloji. Çağrı Basım Yayın. Konya.
- Benjamin MM (1978).** Outline of Veterinary Clinical Pathology. Third Ed. Colorado State University. USA.
- Bertsch T, Bleuel H, Aufenanger J (1997).** Comparison of cardiac troponin-T and cardiac troponin-I concentrations in peripheral blood during orciprenaline induced tachycardia in rats. *Exp Toxicol Pathol*, 49, 467-468.
- Boccara G, Pouzeratte Y, Troncin R, Bonardet A, Boularan AM, Colson P, Mann C (2000).** The risk of cardiac injury during laparoscopic fundoplication. Cardiac troponin 1 and ECG study. *Acta Anaesthesiol Scan*, 44, 398-402.
- Charles CJ, Elliott JM, Nicholis MG, Rademaker MT, Richards M (2000).** Myocardial infarction with and without reperfusion in sheep: early cardiac and neurohumoral changes. *Clin Sci*, 98, 703-711.
- Christenson RH, Apple FS, Morgan DL, Alonsozona GL, Mascotti K, Olson M, McCormack RT, Wians FH, Keffer CH, Duh SN (1998).** Cardiac troponin measurement with the access immunoassay system: analytical and clinical performance characteristics. *Clin Chem*, 44, 52-60.
- Connolly DJ, Cannata J, Boswood A, Archer J, Groves EA, Neiger R (2003).** Cardiac troponin I in cats with hypertrophic cardiomyopathy. *J Feline Med Surg*, 5, 209-216.
- Ebell MH, Frewelling D, Flynn CA (2000).** A systematic review of troponin T and I for diagnosing acute myocardial infarction. *J Fam Practice*, 49(6), 550-556.
- Fredericks S, Merton GK, Lerena MJ, Heining P, Carter ND, Holt DW (2001).** Cardiac troponins and creatine kinase content of striated muscle in common laboratory animals. *Clin Chim Acta*, 304, 65-74.
- Harris BM, Nageh T, Mariden JT (2000).** Comparison of cardiac troponin I and T and CK-MB for the detection of minor myocardial damage during interventional cardiac procedures. *Ann Clin Biochem*, 37(6), 764-769.
- İmren AH, Turan O (1985).** Klinik Tanıda Laboratuvar. 3 Baskı, Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş., İstanbul.
- İmren HY, Şahal M (1994).** Veteriner İç Hastalıkları 3. Baskı. Medisan Yayınevi Ankara.
- İnan MS (1992).** Van kedilerinde göz pigmentlerinin biyolojik dağılımı. Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi Van.
- Jenkins DP, Pugsley WB, Alkhulaifi AM (1997).** Ischaemic preconditioning in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Heart*, 77, 314-318.
- Johansen O, Brekke M, Stromme JH (1998).** Myocardial damage during percutaneous transluminal coronary angioplasty as evidenced by troponin T measurements. *Eur Heart J*, 19, 112-117.
- Jur1ander B, Clemensen P, Wagner GS, Grande P (2000).** Very early diagnosis and risk stratification of patients admitted with suspected acute myocardial infarction by the combined evaluation of a single serum value of cardiac troponin-T, myoglobin, and creatine kinase MB. *Eur Heart J*, 21, 382-389.
- Kaneko JJ (1997).** Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 5<sup>th</sup>. Ed. Academic Press, San Diego. PP. 413.
- Lauer B, Niederau C, Kühl U (1997)** Cardiac troponin T in patients with clinically suspected myocarditis. *JACC*, 30, 1354-1359.
- Lawrence AK, Amedeo JP (1989).** Clinical Chemistry. Theory, Analysis and Correlation. Sec. Ed. Toronto.
- M-Bardorff M, Hallermayer K, Schro A, Ebert C (1999).** Improved troponin T ELISA specific for cardiac troponin T isoform: assay development and analytical and clinical validation. *Clin Chem*, 43(3), 458-466.

- McAuliffe JJ, Robbins J (1991).** Troponin T expression in normal and pressure-loaded fetal sheep Heart. *Pediatr Res*, 29, 580-585.
- O'Brien PJ, Dameron GW, Beck ML, Kang YJ, Erickson BK, Di Battista TH, Miller KH, Jackson KH, Mitsteiad S (1997).** Cardiac troponin T is a sensitive specific biomarker of cardiac injury in laboratory animals. *Lab Anim Sci*, 47(5), 486-495.
- Ooi DS, Isotalo PA, Veinot JP (2000).** Correlation of Antemortem serum creatine kinase-MB, troponin-I and troponin-T with cardiac pathology. *Clin Chem*, 46(3), 338-344.
- Pagani F, Bonelti G, Panteghini M (2001).** Comparalive study of cardiac Troponin I and T measurements in a routine extra-cardiological clinical setting. *J Clin Lab Analy*, 15, 210-214.
- Rice MS (1999).** Appropriate roles of cardiac troponins in evaluating patients with chest pain. *J Am Board Fam Pract*, 12(3), 214-218.
- Sato Y, Kataoka K, Matsumori A (1997).** Measuring serum aminoterminal type III procollagen peptide, 78 domain of type IV collagen, and cardiac troponin T in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy and secondary cardiomyopathy. *Heart*, 78, 505-508.
- Setsuta K, Seino Y, Takahashi N (1999).** Clinical significance of elevated levels of cardiac troponin T in patients with chronic heart failure. *Am J Cardiol*, 84, 608-611.
- Sleeper MM, Clifford CA, Laster LL (2001).** Cardiac troponin I in the normal dog and cat. *J Vet Int Med*, 15(5), 501-503.
- Spano JS, August JR, Henderson RA, Dumas MB, Groth AH (1983).** Serum gamma-glutamyl transpeptidase activity in healthy cats and cats with induced hepatic disease. *Am J Vet Res*, 44(11), 2049-2053.
- Şenler NG (1986).** Van kedisi'nin biyolojisi ve davranış özellikleri. Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi. Van.
- Turgut K (2000).** Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis Bahçıvanlar Basım Sanayi Konya. 185-189.
- Voss EM, Sharkey SW, Gernert AE, Murakami MM, Jonston RB, Hsieh CC, Apple FS (1995).** Human and canine cardiac troponin T and creatine kinase-MB distribution in normal and diseased myocardium, infarct sizing using serum profiles. *Arch Pathol Lab Med*, 19(9), 799-806.
- Yur, F (1993)** Van kedilerinde klinik açıdan önemli bazı kan parametrelerinin normal değerlerinin araştırılması. Y.Y.Ü. Sağ. Bil. Enst. Doktora Tezi. Van.