

# DENEYSEL OLARAK HEMORAJİK ŞOK OLUŞTURULAN KÖPEKLERDE KÜÇÜK HACİMLERDE KAN, İZOTONİK VE HİPERTONİK TUZLU SU UYGULAMALARININ HEMODİNAMİK PARAMETRELER VE KAN GAZLARI ÜZERİNE ETKİLERİ<sup>1</sup>

Ercan Keskin<sup>2</sup>

Mursayettin Eksen<sup>3</sup>

Effects of small volumes of blood, isotonic and hypertonic saline administrations on haemodynamic parameters and blood gases in experimentally induced haemorrhagic shock in dogs

**Summary:** In this study, the effects of small volumes of blood, isotonic and hypertonic saline administrations in dogs with haemorrhagic shock induced experimentally were investigated. For this purpose totally 20 dogs were used as a material. The dogs were divided into 4 groups each of 5 dogs.

The dogs were anesthetized with thiopental sodium (30 mg/kg, iv), and then haemorrhagic shock was performed experimentally by taking arterial blood via cut-down catheter. By this way the mean arterial pressure (MAP) was reduced to 40±5 mmHg and maintained at this level for 30 min (Hypotensive period) by taking some more blood or reinfusion of the taken blood. At the end of the hypotensive period, the dogs of the group I,II,III and IV were treated by bolus injection of 5 ml/kg of blood, isotonic, 3.5 % and 7.5% NaCl, respectively. The blood samples for the determination of hemogram and blood gases analyses were taken before the experiment, at the end of the hypotensive period and after treatment at 30th, 60th mins. and 90th mins and other parameters were recorded.

Before the experiment the MAP of the dogs in group I,II,III and IV were found to be 120.2, 114.2, 115.8 and 132.4 mmHg respectively. This values were respectively found to be 40.4, 41.0, 41.0 and 43.6 mmHg at the end of the hypotensive period. After the bolus injection, the MAP at 90th mins. in group I,II,III and IV were determined to be 53.2, 52.2, 74.6 and 100.8 mmHg respectively.

At the end of the hypotensive period, arterial pH in group I,III and IV decreased, whereas in group II it slightly increased. On the other hand, at the end of the hypotensive period, the aHCO<sub>3</sub> levels in the all groups decreased drastically when they were compared with the levels before the experiment.

**Özet :** Bu araştırmada deneysel olarak hemorajik şok oluşturulan köpeklerde küçük hacimlerde kan, izotonik ve

hipertonik tuzlu su uygulamasının etkileri incelendi. Bu amaçla materyal olarak 20 adet köpek kullanıldı ve her biri 5'er köpekten oluşan 4 gruba ayrıldı.

Köpekler sodyum tiyopental (30 mg/kg iv) ile anestezi edildikten sonra katater vasıtasıyla arteriyel kan alınarak deneysel hemorajik şok oluşturuldu. Bu yolla ortalama arter basıncı (OAB) 40±5 mmHg'ya düşürüldü ve bir miktar daha kan almak yada alınan kanı tekrar vermek suretiyle 30 dakika süreyle (hipotensiv dönem) OAB bu seviyede muhafaza edildi. Hipotensiv dönem sonunda I.,II.,III. ve IV. grubu oluşturan köpeklere canlı ağırlıklarına göre 5 ml/kg hesabıyla intravenöz olarak sırasıyla; kan, izotonik, % 3.5 ve % 7.5'lük NaCl uygulandı.

Hemogram ve kan gazları analizi için kan örnekleri ile diğer parametreler deneme öncesi, hipotensiv dönem sonu ve sıvı uygulamasından 30, 60 ve 90 dakika sonra alındı.

Araştırmada deneme öncesi OAB I.,II.,III. ve IV. gruplarda sırasıyla; 120.2, 114.2, 115.8, 132.4 mmHg olarak belirlendi. Hipotensiv dönem sonunda OAB değerleri sırasıyla; 40.4, 41.0, 41.0 ve 43.6 mmHg olarak bulundu. Sıvı uygulamasından 90 dakika sonra OAB I.,II.,III. ve IV. gruplarda sırasıyla; 53.2, 52.2, 74.6 ve 100.8 mmHg olarak tespit edildi.

Hipotensiv dönem sonunda arteriyel pH I.,III. ve IV. gruplarda düşerken, II. grupta hafif artış gösterdi. Diğer taraftan hipotensiv dönem sonunda bütün gruplardaki arteriyel pH değerleri deneme öncesi değerlere göre bariz şekilde azaldı.

## Giriş

Şok; kalbin dakika hacminin dokuların ve büyük organların ihtiyaçlarını karşılayamaması sonucu oluşan akut dolaşım yetmezliğidir. Kalbin dakika hacminin düşmesi çeşitli zorlanımlardan sonra görülür. Bu zorlanımlardan biri de hemorajidir (1).

1. "Deneysel Olarak Hemorajik Şok Oluşturulan Köpeklerde Küçük Hacimlerde Kan, İzotonik ve Hipertonik Tuzlu Su Uygulamalarının Etkileri (SABE 92/057)" isimli doktora tezinden alınmıştır.

2. Dr. Araş. Gör., S.Ü.Veteriner Fakültesi Fizyoloji ABD., KONYA

3. Yrd. Doç. Dr., S.Ü.Veteriner Fakültesi Fizyoloji ABD., KONYA

Şokun birçok sebebi ve tipi olmasına rağmen hepsi mikrosirküler yetmezlik özelliğine sahiptir (7), hepsinde de fizyolojik cevap benzerdir ve vazokonstriksiyonla karakterizedir (19,24).

Şok esnasında vazokonstriksiyona sadece deri ve ekstremiteler değil aynı zamanda iç organlar da maruz kalırlar. (8,32). Özellikle bozulan enerji metabolizması sonucu meydana gelen laktik asit karaciğer tarafından yeterince uzaklaştırılmaz. Tedavinin ilk safhalarında düzelen sirkülasyon doku yataklarının dışında biriken metabolitleri uzaklaştırırken asidozis daha da şiddetlenebilir (10,13,19,29). Buna mukabil her şok olayı düşük pH'ya sahip değildir ve pH hiperventilasyonla düzenlenir (22,23,24,31).

Metabolik asidozise karşı ilk tepki kompenzasyona yönelik hiperventilyondur (10,13,23,29). Asidozisi gidermek için bir taraftan kanın yedek alkalisi kullanır, diğer taraftan da solunumla karbondioksit atılır. Sonuç ise kandaki bikarbonat ( $\text{HCO}_3$ ) düzeyinde azalma, arteriyel oksijen parsiyel basıncında ( $\text{apO}_2$ ) artma, arteriyel karbondioksit ( $\text{apCO}_2$ ) parsiyel basıncında, venöz oksijen parsiyel basıncında ( $\text{vpO}_2$ ) ve baz fazlasında düşme, venöz karbondioksit parsiyel basıncında ( $\text{vpCO}_2$ ) ve arteriyovenöz (A-V) oksijen farkındaki artışa bağlı olarak pH'daki düşüştür (8,13,19,20,29).

Köpeklerde normal apH,  $\text{apO}_2$ ,  $\text{apCO}_2$  ve  $\text{aHCO}_3$  düzeyleri sırasıyla 7.407,92.1 mmHg, 36.8 mmHg ve 22.2 mEq/L iken, vpH,  $\text{vpO}_2$ ,  $\text{vpCO}_2$  ve  $\text{vHCO}_3$  düzeyleri ise; 7.405, 52.1 mmHg ve 22.3 mEq/L olarak bildirilmektedir (30).

Hipertonik tuzlu su uygulamasından sonra  $\text{apO}_2$ 'de azalmaların,  $\text{apCO}_2$ 'de önemli artışların dikkat çektiği, pH'nın ise düzelen perfüzyonla birlikte laktik asit ve diğer metabolitlerin dolaşıma geçmesi ve metabolik faaliyetlerin normale dönmesi sonucu hipertonik sıvı uygulamasından sonra da düşük seyrettiği belirtilmektedir (10,13,17,19, 20,27,29).

Şok sırasında kalp atım sayısı, arteriyel basıncın savunulmasında sempatik aktivasyon ve dolaşımdaki adrenalini artışı nedeniyle genellikle yüksektir(11,20).

Hemorajik şokta ilk amacın kan hacminin ve kan basıncının geçici olarak da olsa yeniden normal düzeylere çıkarılması olduğu bildirilmektedir(5,29).

İnsan ve değişik hayvanlarda yapılan hemorajik

şok çalışmalarında asidozis ve hipoksiyi kompanze etmeye yönelik hiperventilasyon meydana geldiği bildirilmektedir.(3, 10, 13, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 33).

Hemorojik şokta periferik kasılma yüzünden deri ısısı çevre ısısına yaklaşır. Şoktaki bir organizmada sebep ne olursa olsun iç organ ısısı düşer(19,20).

Hemorojik şokta damariçi uygulamalarda kristaloit ve kolloit solusyonlar gibi sıvı uygulamaları yanında bunları takiben ya da bunlarla birlikte birçok madde kullanılmaktadır(4,6,10,19,29). Son yıllarda yapılan çalışmalarda hemorojik şok tedavisinde küçük hacimlerde hipertonik tuzlu su uygulamalarının birçok yararlı etkiye sahip olduğu kaydedilmektedir(6,9,10,29).

Bu çalışmada; deneysel olarak hemorojik şok oluşturulan köpeklerde homeostazisin sağlanması amacıyla küçük hacimlerde kan, izotonik ve hipertonik tuzlu su uygulamasının hematolojik değerler ve hemodinamik parametreler üzerindeki etkilerinin ve uygulama kolaylıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Hayvan materyali olarak canlı ağırlıkları birbirine yakın 20 adet köpek kullanıldı. Köpekler her biri 5'er köpekten oluşan 4 gruba ayrıldı.

Köpekler sodyum tiyopental (30 mg/kg, iv) ile anestezi edildi. Sağ ve sol arteria femoralis ile sağ vena femoralis açığa çıkarılarak kateter yerleştirildi.

Sağ a. femoralis'ten kan almak suretiyle OAB  $40 \pm 5$  mmHg'ya düşürülerek gerek biraz daha kan almak gerekse vermek suretiyle 30 dakika bu seviyede (Hipotensiv dönem) korundu.

Hipotensiv dönem sonunda I.,II.,III. ve IV. grubu oluşturan köpeklere canlı ağırlıklarına göre 5 ml/kg hesabıyla intravenöz olarak sırasıyla; kendi kanları, izotonik, %3.5'lük ve %7.5'lük NaCl verildi.

Hayvanlardan deneme öncesi, hipotensiv dönem sonu, sıvı uygulamasından 30,60 ve 90 dakika sonra kan basıncı, kalp atım sayısı, solunum sayısı, vücut ısısı ölçülürken, arteriyel ve venöz kan gazları için gerekli kan örnekleri alındı.

Araştırma boyunca belirtilen örnekleme zamanlarında kan basınçları sol a. femoralis'e yerleştirilen Harvard marka Condon's Sensitive model civalı monometre ile direkt olarak ölçüldü. Kalp atım

sayısı elektrokardiyoğraf, solunum sayısı oskültasyon yöntemi ve rektum ısı ise termometre ile ölçüldü.

Belirtilen örnekleme zamanlarında alınan arteriyel kan örneklerinde pH, HCO<sub>3</sub>, pO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub> düzeyleri ile venöz kan örneklerinde pO<sub>2</sub> ve pCO<sub>2</sub> düzeyleri Ciba Corning marka 288 Blood Gas System model kan gazları analizleri ile ölçüldü.

### Bulgular

Araştırmada her dört gruptaki köpeklerde deneme öncesi, hipotensiv dönem sonu, sıvı uygulamasından 30, 60 ve 90 dakika sonra belirlenen çeşitli parametrelere ait verilerin ortalama değerleri Tablo 1,2,3,4 ve 5'de verilmiştir.

Tablo 1. Köpeklerden Deneme Öncesi Elde Edilen Çeşitli Parametrelerin Ortalama Değer ve Standart Hataları (n=5)

İncelenen özellik	Hayvan Grupları			
	I	II	III	IV
Sistolik Basınç mmHg	148.4±14.00	145.6±8.90	142.0±5.80	169.6±9.40
Diastolik Basınç mmHg	108.0±8.0	98.6±4.80	102.8±4.80	114.0±4.90
OAB mmHg	120.2±9.90	114.2±5.90	115.8±4.80	132.4±6.20
Kalp Atım Sayısı dakika <sup>-1</sup>	62.8±4.70	64.4±3.00	67.8±1.10	62.0±8.60
Solunum Sayısı dakika <sup>-1</sup>	13.2±1.16	16.6±1.40	15.6±1.70	16.8±2.80
Vucut Isısı °C	38.3±0.40	37.7±0.30	38.4±0.30	37.6±0.30
apH	7.345±0.012	7.349±0.012	7.368±0.009	7.373±0.009
apO <sub>2</sub> mmHg	78.7±3.1	79.6±3.90	79.8±4.90	84.5±1.60
apCO <sub>2</sub> mmHg	35.2±2.3	33.3±1.97	39.1±1.3	39.8±3.2
vpO <sub>2</sub> mmHg	35.9±0.9	36.5±0.9	40.9±2.9	42.6±1.7
vpCO <sub>2</sub> mmHg	43.5±3.1	45.5±2.3	49.7±2.6	43.7±3.2
ahCO <sub>3</sub> mEq/L	20.6±0.8	18.3±0.1	22.4±1.0	21.9±0.8
Canlı ağırlık kg	14.2±0.9	15.8±0.70	14.2±0.60	16.0±0.50

Tablo 2. Köpeklerden Hipotensiv Dönem Sonu Elde Edilen Çeşitli Parametrelerin Ortalama Değer ve Standart Hataları (n=5)

İncelenen özellik	Hayvan Grupları			
	I	II	III	IV
Sistolik Basınç mmHg	51.8±2.5	52.8±2.5	52.0±2.6	59.2±1.7
Diastolik Basınç mmHg	34.6±1.3	35.0±1.5	35.6±0.4	35.8±0.7
OAB mmHg	40.4±1.6	41.0±1.5	41.0±0.9	43.6±0.4
Kalp Atım Sayısı dakika <sup>-1</sup>	99.2±0.4	99.0±4.3	102.8±7.7	107.6±5.2
Solunum Sayısı dakika <sup>-1</sup>	27.2±4.4	29.4±2.8	43.0±9.6	30.2±2.7
Vucut Isısı °C	37.2±0.4	36.5±0.4	37.4±0.2	36.5±0.3
apH	7.334±0.019	7.355±0.013	7.324±0.035	7.319±0.028
apO <sub>2</sub> mmHg	91.5±5.2	88.8±7.2	94.1±6.7	94.8±1.4
apCO <sub>2</sub> mmHg	23.4±1.5	22.7±1.8	28.9±2.8	26.5±2.6
vpO <sub>2</sub> mmHg	15.8±1.8	14.4±2.2	16.8±2.0	23.9±1.2
vpCO <sub>2</sub> mmHg	49.5±2.7	49.6±1.2	49.9±5.2	54.0±5.5
ahCO <sub>3</sub> mEq/L	12.4±0.5	12.7±1.0	15.5±2.5	13.0±0.8
Aktıtan kan volümü	649±43.7	735±36.7	650±23.7	745±25.5
Verilen sıvı miktarı	71±4.30	79±3.67	71±2.92	80±2.24

Tablo 3. Köpeklerden Sıvı Uygulamasından 30 Dakika Sonra Elde Edilen Çeşitli Parametrelerin Ortalama Değer ve Standart Hataları (n=5)

İncelenen özellik	Hayvan Grupları			
	I	II	III	IV
Sistolik Basınç mmHg	78.4±1.8	66.8±2.7	96.2±9.0	138.2±4.5
Diastolik Basınç mmHg	50.6±1.6	42.4±1.3	66.8±5.0	95.6±2.6
OAB mmHg	60.0±1.4	50.2±1.7	76.4±6.3	109.8±2.9
Kalp Atım Sayısı dakika <sup>-1</sup>	100.0±4.2	102.4±4.7	115.8±2.8	136.0±7.9
Solunum Sayısı dakika <sup>-1</sup>	32.0±7.4	30.6±2.4	32.0±3.6	28.2±1.2
Vucut Isısı °C	37.2±0.4	36.6±0.4	37.4±0.3	36.7±0.3
apH	7.348±0.017	7.357±0.005	7.376±0.018	7.336±0.014
apO <sub>2</sub> mmHg	96.2±5.8	98.4±2.7	101.1±4.4	96.4±3.2
apCO <sub>2</sub> mmHg	25.3±2.3	24.0±1.8	26.9±3.4	28.9±2.6
vpO <sub>2</sub> mmHg	29.0±2.6	25.9±1.6	25.2±2.5	24.8±1.6
vpCO <sub>2</sub> mmHg	46.1±3.4	46.9±1.4	52.6±1.7	49.2±5.7
ahCO <sub>3</sub> mEq/L	13.7±0.7	13.4±0.9	16.1±2.7	14.6±1.1

Tablo 4. Köpeklerden Sıvı Uygulamasından 60 Dakika Sonra Elde Edilen Çeşitli Parametrelerin Ortalama Değer ve Standart Hataları (n=5)

İncelenen özellik	Hayvan Grupları			
	I	II	III	IV
Sistolik Basınç mmHg	73.6±4.7	69.6±4.8	98.4±7.6	125.2±4.5
Diastolik Basınç mmHg	45.0±2.2	44.0±3.2	66.4±3.5	84.6±2.1
OAB mmHg	54.4±2.8	52.2±3.5	77.0±4.7	98.4±2.6
Kalp Atım Sayısı dakika <sup>-1</sup>	104.0±2.6	104.4±6.4	126.6±4.7	130.0±9.9
Solunum Sayısı dakika <sup>-1</sup>	32.0±7.6	31.2±2.6	31.2±3.3	27.6±2.5
Vucut Isısı °C	37.3±0.4	36.5±0.4	37.5±0.4	36.8±0.3
apH	7.376±0.011	7.371±0.008	7.389±0.032	7.344±0.012
apO <sub>2</sub> mmHg	93.8±5.6	100.8±3.7	89.5±4.3	97.6±4.7
apCO <sub>2</sub> mmHg	23.2±2.1	22.4±0.9	25.8±3.5	27.0±3.1
vpO <sub>2</sub> mmHg	23.3±3.4	21.8±1.6	19.9±2.7	21.0±2.1
vpCO <sub>2</sub> mmHg	45.6±4.2	44.1±1.9	48.2±2.5	49.1±2.6
ahCO <sub>3</sub> mEq/L	13.5±0.8	13.0±0.5	15.8±2.3	13.9±1.4

Tablo 5. Köpeklerden Sıvı Uygulamasından 90 Dakika Sonra Elde Edilen Çeşitli Parametrelerin Ortalama Değer ve Standart Hataları (n=5)

İncelenen özellik	Hayvan Grupları			
	I	II	III	IV
Sistolik Basınç mmHg	71.4±2.7	67.0±4.6	95.6±6.4	125.8±4.6
Diastolik Basınç mmHg	44.4±2.2	45.0±2.6	64.0±4.2	88.4±4.1
OAB mmHg	53.2±1.9	52.2±3.3	74.6±4.7	100.8±3.9
Kalp Atım Sayısı dakika <sup>-1</sup>	102.8±1.3	104.6±5.3	129.0±5.0	141.0±8.9
Solunum Sayısı dakika <sup>-1</sup>	33.8±7.6	31.2±1.9	32.0±3.3	29.6±2.6
Vucut Isısı °C	37.3±0.4	36.6±0.3	37.5±0.4	36.9±0.3
apH	7.402±0.017	7.376±0.018	7.399±0.012	7.325±0.026
apO <sub>2</sub> mmHg	101.3±10.9	102.5±3.1	97.8±2.7	95.5±4.9
apCO <sub>2</sub> mmHg	21.5±1.6	23.0±2.2	24.7±3.7	27.5±3.1
vpO <sub>2</sub> mmHg	23.5±2.5	21.3±1.2	21.3±3.1	19.6±1.8
vpCO <sub>2</sub> mmHg	42.2±3.4	43.4±2.7	49.3±2.2	50.7±3.3
ahCO <sub>3</sub> mEq/L	13.3±0.6	14.3±0.9	15.3±2.4	14.6±1.1

### Tartışma ve Sonuç

Araştırmada deneme öncesi ortalama sistolojik basınç Hunter ve ark.(12)'nin bildirdikleri sınırlar içerisinde bulunurken Prough ve ark. (26)'nın bildirdikleri değerlerden yüksekti.

Araştırmada deneme öncesi belirlenen ortalama diyastolik basınçlar Prough ve ark. (26)'nın bildirdikleri değerlerden yüksek bulundu.

Çalışmada deneme öncesi belirlenen ortalama arter basıncı (OAB) köpekler için bildirilen OAB değerinden yüksekti (2,25,26).

Araştırmada deneme öncesi tüm gruplarda belirlenen ortalama kalp atım sayısı değerleri Okrasinski ve ark. (25)'nin bildirimlerinden düşüktü.

Hipotensiv dönem sonunda tüm gruplarda kalp atım sayılarındaki belirlenen artışlar bazı araştırmacıların (11,14,20,25) görüşlerini doğrular niteliktedir.

Çalışmada değişik araştırmacılarca (3,10,13,14,15,16, 17,21,22,23,25,26,27,28,29) bildirildiği gibi hemoraji sonucu oluşan asidozis ve hipoksiyi kompanze etmeye yönelik hiperventilasyon meydana geldiği görüldü.

Araştırmada sıvı uygulamasından 30 dakika sonra OAB'daki artış bazı araştırmacıların (14, 17, 18, 25) bildirildikleri gibi %7.5'luk NaCl verilen grupta en fazla bulundu.

Sıvı uygulamasından 30 dakika sonra kalp atım sayısı I. ve II. gruplarda pek fazla değişiklik göstermezken III. ve IV. gruplarda bariz bir artış kaydedildi (Tablo 2,3). Araştırmada sıvı uygulamasından 30 dakika sonra kalp atım sayısı bazı araştırmacıların (15,25) bildirdikleri gibi hipertonic tuzlu su verilen gruplarda daha fazla artış gösterdi.

Sıvı uygulamasından 30 dakika sonra vücut ısısı hipotensiv döneme göre pek fazla değişmedi (Tablo 2,3).

Araştırmada sıvı uygulamasından 30 dakika sonra apH, hipotensiv dönem sonuna göre değişik araştırmacıların (10,13,20,29) bildirimlerinin aksine tüm gruplarda hafif bir artış gösterdi (Tablo 2,3).

Bu çalışmada tüm gruplarda  $apO_2$ 'de artış gözlenirken bu artışın % 7.5'luk tuzlu su verilen grupta çok hafif olduğu belirlendi.

Bazı araştırmacılar (17,29), hemorajik şok çalışmasında % 7.5'luk ve izotonik NaCl uy-

gulamasından sonra  $aHCO_3$  miktarının hipotensiv döneme göre azaldığını bildirilmektedirler. Bu çalışmada tüm gruplarda hafif bir artış gözlemlendi.

Çalışmada sıvı uygulamasından 60 dakika sonra % 7.5'luk NaCl uygulanan grupta belirlenen OAB bazı araştırmacıların (14,18,25,31) bildirdikleri değerlerden yüksek bulunurken, izotonik tuzlu su verilen grupta belirlenen OAB bazı araştırmacıların (18) bildirimlerinden düşük, bazı araştırmacılarınkinden (14,25) yüksekti.

Sıvı uygulamasından 60 dakika sonra kalp atım sayıları bir önceki döneme göre I. ve II. gruplarda hafif olmak üzere tüm gruplarda artış gösterdi (Tablo 3,4).

Araştırmada sıvı uygulamasından 90 dakika sonra %7.5'luk NaCl verilen grupta OAB bazı araştırmacıların (14,31) bildirdikleri değerlerden yüksek bulunurken, izotonik NaCl verilen grupta 90 dakika sonra OAB Lopes ve ark. (14)'nın bildirdikleri değerlerden yüksek kaydedildi.

Sıvı uygulamasından 90 dakika sonra kalp atım sayısı bir önceki döneme göre I. grupta hafif düşüş, III. ve IV. gruplarda hafif artış kaydederken, II. grupta değişmedi. Aynı dönemde solunum sayısı ve vücut ısısında tüm gruplarda pek fazla bir değişiklik gözlenmedi (Tablo 4,5).

Sıvı uygulamasından 90 dakika sonra OAB değerlerinin kan ve izotonik tuzlu su verilen grupta deneme öncesi değerlerin % 45'i, % 3.5'luk NaCl verilen grupta % 64'ü ve % 7.5'luk NaCl verilen grupta % 76'sı olduğu kaydedildi.

Araştırmada bazı araştırmacıların (3,14,18,27) bildirdikleri gibi deneme sonu OAB'ında en fazla artış % 7.5'luk NaCl uygulanan grupta belirlenirken en düşük artış izotonik tuzlu su verilen grupta belirlendi (Tablo 2,5).

Çalışmada deneme sonu kalp atım sayısı hipotensiv dönem sonuna göre bazı araştırmacıların (17,25) bildirdikleri gibi en fazla % 7.5'luk NaCl verilen grupta belirlendi. Birçok araştırmacı (10,13,15,16,19,22,23,29) hemorajik şokta küçük hacimlerde % 7.5'luk NaCl uygulamasından sonra kan basıncındaki anlamlı artışın sebebini ozmotik gradient sonucu intersitisiyel sıvının damar içine diffüze olması, vena konstriksiyon, sodyum etkisiyle kalp kası kontraktibilitesi ve kalp atım sayısındaki artışa bağlamaktadırlar.

Bu çalışmada % 7.5'luk NaCl verilen gruptaki

apH değerleri bazı araştırmacıların (17,21,29), bildirimleri doğrultusunda sıvı uygulamasından sonraki 90. dakikada deneme öncesine göre düşük olmasına rağmen, tüm gruplarda apH değerleri kompensasyon için hiperventilasyona bağlı olarak belirgin düşüşler kaydetmedi.

Çalışmada % 7.5'lük NaCl verilen grupta apH, apO<sub>2</sub> ve apCO<sub>2</sub>'de meydana gelen değişiklikler bazı araştırmacıların (10,13,20,23,29) bildirimleriyle uyum göstermektedir.

Hipertonik tuzlu su uygulamasını takiben OAB ve kalp atım sayısındaki artışlar bozulan perfüzyonu düzeltmeye yönelik olaylardır.

Sonuç olarak; beşeri ve veteriner hekimlik alanlarında rastlanabilecek hemorajik şok olaylarında gerek saha gerekse klinik şartlarında özellikle küçük hacimlerde % 7.5'lük NaCl uygulamasının birçok avantajları ile birlikte OAB ve plazma hacmini artırarak hayat kurtarıcı rol oynayacağı kanaatine varıldı.

#### Kaynaklar

- 1-Arturson, G. and Thoren, L. (1983) Fluid therapy in shock, *World J. Surg.*, 7,573-580.
- 2-Beaty, O. (1985) Arterial blood pressure control during hindlimb and forelimb contraction in the dog, *Am. J. Physiol.*, 248,5,678-687.
- 3-Bitterman, H., Triolo, J. and Lefer, A.M. (1987) Use of hypertonic saline in the treatment of hemorrhagic shock, *Circ. Shock*, 21,271-283.
- 4-Chanine, R., Cheav, S.L. and Nguyen Van Thoai, M. (1990) Effects of corticoadrenal extract on haemorrhagic shockinduced perturbation of systemic haemodynamics and general metabolism in anesthetized dogs, *Arzneim. Forsch.*, 40,6,654-656.
- 5-Chaudry, I.H., Clemens, M.G. and Baue, A.E. (1981) Alterations in cell function with ischemia and shock and their correction, *Archs Surg.*, 116,1309-1317.
- 6-Defilippe, J., Timones, J., Lopes, O.U. and Rocha-E- Silva, M. (1980) Treatment of refractory hypovolemic shock by 7.5 % sodium chloride injections, *Lancet*, 8202,1002-1004.
- 7-Halevy, S., Altura, B.T. and Altura, B.M. (1982) Pathophysiological basis for the use of steroids in the treatment of shock and trauma, *Klin. Wschr.*, 60,1021-1030.
- 8-Hartsfield, S.M. (1985) Shock pathophysiology and management. In "Textbook of Small Animal Surgery" Vol. 1, Ed. H. Slatter, 130-148, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- 9-Holcroft, J.W. (1982) Impairment of venous return in haemorrhagic shock, *Surg. Clins N. Am.*, 62,1,17-23.
- 10-Holcroft, J.W., Vassar, M.J., Turner, J.E., Derlet, R.W. and Kramer, G.C. (1987) 3 % NaCl and 7.5 % NaCl/Dextran 70 in the resuscitation of severely injured patients, *Ann. Surg.*, 206,3,279-287.
- 11-Horton, J.W. and Coln, R. (1985) Cardiovascular function and fluid compartments in newborn canine haemorrhagic shock, *Am. J. Physiol.*, 248,6,724-731.
- 12-Hunter, J.S.Jr., McGrath, C.J., Thatcher, C.D., Remillard, R.L. and McCain, W.C. (1990) Adaptation of human oscillometric blood pressure monitors for use in dogs, *Am. J. Vet. Res.*, 51,9,1439-1442.
- 13-Kramer, G.C., Perron, P.R. Lindsey, D.C., Ha, H.S., Gunther, R.A., Boyle, W.A. and Holcroft, J.W. (1986) Small-volume resuscitation with hypertonic saline dextran solution, *Surgery*, 100,2,239-246.
- 14-Lopes, O.U., Velasco, T., Guertzenstein, P.G., Rocha E. Silva, M.D. and Pontieri, V. (1986) Hypertonic sodium chloride restores mean circulatory filling pressure in severely hypovolemic dogs, *Hypertension*, 8,4,1195-1199.
- 15-Maningas, P.A. (1987) Resuscitation with 7.5 % NaCl in 6 % dextran-70 during hemorrhagic shock in swine: effects on organ blood flow, *Crit. Care Med.*, 15, 12, 1121-1126.
- 16-Maningas, P.A., Mattox, K.L., Pepe, P.E., Jones, R.L., Feliciano, D.V. and Burch, J.M. (1989) Hypertonic saline-dextran solutions for the prehospital management of traumatic hypotension, *Am. J. Surg.*, 157,5,528-533.
- 17-Maningas, P.A., DeGuzman, L.R., Tillman, F.J., Hinson, C.S., Priegnitz, K.J., Volk, K.A. and Bellamy, R.F. (1986) Small-Volume infusion of 7.5 % NaCl in 6 dextran 70 for the treatment of severe hemorrhagic shock in swine, *Ann. Emerg. Med.*, 15,10,1131-1137.
- 18-Mermel, G.W. and Boyle, A.B. (1986) Hypertonic saline resuscitation following prolonged haemorrhage in the awake dog, *Anesthesiology*, 65,3,91.
- 19-Michell, A.R. (1985) What is shock, *J. Small Anim. Pract.*, 26,719-738.
- 20-Michell, A.R., Bywater, R.J., Clarke, K.W., Hall, L.W. and Waterman, A.E. (1989) *Veterinary fluid therapy*, Blackwell Scientific Publications, London.
- 21-Muir, W.W. and Sally, J. (1989) Small volume resuscitation with hypertonic saline solution in hypovolemic cats, *Am. J. Vet. Res.*, 50,11,1883-1888.
- 22-Nakayama, S., Gunther, L., Holcroft, J.W. and Kramer, G.C. (1984) Small volume resuscitation with hypertonic saline (2400 mOsm/L) during haemorrhagic shock, *Circ. Shock*, 13,2,149-159.
- 23-Nakayama, S., Kramer, G.C., Carlsen, R.C. and Holcroft, J.W. (1985) Infusion of hypertonic saline to bleed rats: membrane potentials and fluid shifts, *J. Surg. Res.*, 38,180-186.
- 24-Offenstadt, G. and Pinta, P. (1982) Haemorrhagic shock, *Resuscitation*, 10,1-10.
- 25-Okrasinski, E.B., Krahwinkel, D.J. and Sanders, W.L. (1992) Treatment of dogs in hemorrhagic shock by intraosseous infusion of hypertonic saline and dextran, *Vet. Surg.*, 21,1,20-24.
- 26-Prough, D.S., Johnson, J.C., Poole, G.V., Stullken, E.H., Johnston, W.E. and Royster, R. (1985) Effects on intracranial pressure of resuscitation from hemorrhagic shock with hypertonic saline versus lactated Ringer's solution, *Crit. Care Med.*, 13,5,407-411.
- 27-Rocha-E-Silva, M., Negraes, G.A., Soares, A.M., Pontieri, V. and Loppnow, L. (1986) Hypertonic resuscitation from hemorrhagic shock: patterns of regional circulation, *Circ. Shock*, 19,165-175.
- 28-Schalm, O.W., Jain, N.C. and Carrell, E.J. (1975) *Veterinary Hematology*. 3rd ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- 29-Schmall, L.M., Muir, W.W. and Robertson, J.T. (1990) Hematological, serum electrolyte and blood gas effects of small volume hypertonic saline in experimentally induced haemorrhagic shock, *Equine Vet. J.*, 22,4,278-283.
- 30-Senior, D. (1989) Fluid therapy, electrolyte and acid-base control. In "Textbook of Veterinary Internal Medicine", Ed. S.J. Ettinger, 429-449, W.B. Saunders Company, London.
- 31-Velasco, I.T., Rocha e Silva, M., Oliveira, M.A., and Silva, R.N. (1989) Hypertonic and hyperoncotic resuscitation from severe hemorrhagic shock in dogs: a comparative study, *Crit. Care Med.*, 17,3,261-264.
- 32-Webb, A.L. (1982) Fluid therapy, in hypotensive shock, *Vet. Clin. North Am.*, 12,515-521.
- 33-Yılmaz, B. (1984) Fiziyoloji, Hacettepe-Taş Kitapçılık Ltd. Şti., Ankara.